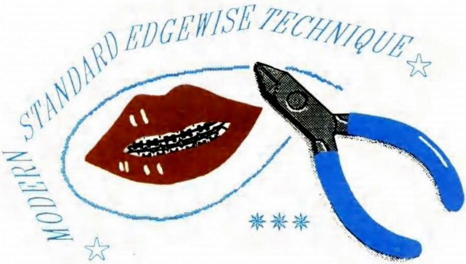
☆ 口腔正畸 ☆

现代标准方丝弓矫治技术

姚 森 编著



世界图书出版公司

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

口腔正畸

现代标准方丝弓矫治技术

姚　森　编著

(library stamp)

世界图书出版公司

A0283697

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

Modern Standard Edgewise Technique

by SEN YAO, D. D. S. ,Ph. D.

Publisher: Xi'an World Publishing Corporation
Editor: Zhao Tiantang
First Edition

Copyright ⓒ1996 by Xi'an World Publishing Co.
All rights reserved. No part of this publication
may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted,
in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying,
recording, or otherwise, without prior written
permission from the publisher.

Printed in Xi'an City, P. R. China
Xi'an World Publishing Corporation
34 Ximutou Shi, Xi'an, P. R. China

口腔正畸·现代标准方丝弓矫治技术

姚　森　编著

赵天堂　责任编辑
世界图书出版公司 出版发行
(西安市西木头市 34 号　邮编:710002)
陕西省印刷厂激光排版印刷
各地新华书店经销
开本:787×1092　1/16　字数:333 千字　印张:13
1996 年 1 月第 1 版　1996 年 1 月第 1 次印刷
印数:0001—5000 册
ISBN 7-5062-2817-3/R·87
Wx2817　定价:39.00 元(精)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



姚　森　医学博士(SEN YAO，　D. D. S. ,Ph. D.)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

To my parents and wife, whose many sacrifices made possible this publication

谨献给
那些曾给过我教诲与帮助的
师长与同道

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

编著者简介

姚　森

1963 年 3 月出生于山西省。

1985 年 7 月第四军医大学五年制本科毕业，获学士学位。

1986 年 7 月第四军医大学口腔医学院助教，医师。

1990 年 7 月第四军医大学口腔医学院讲师，主治医师。

1993 年 7 月获医学博士学位。

1993 年 10 月～1994 年 11 月留学日本新潟大学齒学部。

姚森博士主要从事牙颌颅面三维形态学及口腔正畸新型器材方面的研究，迄今已在国内外发表学术论文数篇，获全军科技进步二等奖两项，并两次获得国际及全国发明展览会奖励。近年来又致力于口腔正畸标准方丝弓矫治技术的研究与推广，主要著作有：

《口腔正畸矫治器图谱——结构　原理　应用》(译著)，世界图书出版公司，第 1 版，1991；修订版，1995。

《图解活动矫治器》(译著)，世界图书出版公司，第 1 版，1993。

《口腔和骨科的生物活性材料——原理　应用　进展》(合著)，陕西科技出版社，第 1 版，1993。

《口腔修复实用技术》(合著)，山东科技出版社，第 1 版，1994。

《现代口腔预防医学研究》(合著)，陕西科技出版社，第 1 版，1996。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

序　　言

近年来国内口腔正畸学科发展很快，学术队伍在不断壮大，新的器材在不断涌现，专业杂志从无到有，正畸学专著也正从综合性著作向学科内的专著发展，这是可喜可贺的事情。

在国外近十余年来口腔正畸学发展更快，矫治器材更加精巧，矫治方法更加科学，矫治效果更加满意。国内外学术界频频的互访和交流也大大促进了国内本学科的发展。

本书作者从事口腔正畸临床工作已有十余载，在著名口腔正畸学专家陈华教授等的指导下，较长时间从事牙颌畸形形态学方面及新矫治器材的研究，硕果丰厚；前几年已陆续翻译、参编出版了几部正畸综合性著作，为国内正畸学的发展做出了不小贡献。1993 年其出国深造，在国外潜心学习研究最新的标准方丝弓矫治技术，回国后在临床实践中做了大量病例，同时也为本科室及国内多个单位培养了大量人材。本书正是作者在广泛汲取国外最新矫治方法的基础上，结合自己在国内外的大量临床实践，总结整理出来的一部专著。该书既反映国外固定矫治的发展动态，又体现作者自己的临床实践经验，内容丰富、图文并茂、通俗易懂，是口腔正畸专科医师、研究生、进修医生的良好参考书，也是口腔医学生的有益读物。

口腔正畸学是口腔医学的一个重要分支学科，现代标准方丝弓矫治技术是目前世界上先进的矫治方法，但要掌握这项技术，需要认真仔细、系统正规的训练。希望本书的出版能为国内固定矫治技术的普及与发展起到推动作用。

徐君伍

1995 年 11 月于第四军医大学

注：徐君伍教授为中华医学会口腔科学会副主任委员，中华口腔医学杂志编委，实用口腔医学杂志主编，第四军医大学专家组成员，国际牙医学会会员（FICD），国际牙医研究学会会员（IADR），著名口腔医学专家，二级教授、博士导师。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

前　言

固定矫治在口腔正畸学的治疗篇中占据主导地位，而方丝弓矫治系统又是固定矫治的重要内容。作为方丝弓矫治系统的主要内涵，标准方丝弓矫治技术近年来得到了飞速的发展，是占主导地位的矫治技术，在美、欧、日等先进国家使用率很高。

传统的方丝弓矫治技术在矫治一开始就使用较粗的矩形弓丝，矫治力过大，牙齿位置调整速度过慢，排列也不甚理想。细丝、轻力理论产生后，不仅强调在矫治之初要使用较细的弓丝，而且还要求在矫正弓丝上弯制弹簧曲以增加弓丝的弹性，这大大促进了方丝弓矫治技术的发展。但是，在弓丝上弯制多个弹簧曲，临床操作较为复杂，椅旁工作时间较长，矫治力学体系易受影响，患者口内不适感明显，也不利于口腔卫生的维护。直丝弓矫治技术产生后，全新的矫治器设计消除了在弓丝上弯制三个序列弯曲特别是弹簧曲的必要，只使用有基本弓形的一根平直弓丝，将其嵌入托槽，就可以完成牙齿三方位的移动。这大大减少了临床操作，缩短了就诊时间，患者口内不适感也很小。但是，由于患者个体间牙弓及牙齿的形态与大小不尽相同，若使用一定形状和尺寸的预成托槽、颊侧管特别是预成镍钛方丝，势必会使矫治出来的牙弓形态模式化，这不符合生物体间个体变异的规律。故从发展的眼光来看，直丝弓矫治技术也存在需进一步发展和完善之处。

既要考虑简化正畸临床操作、减少患者口内不适感等因素，又要兼顾生物体间个体差异的原则，这就是现代的标准方丝弓矫治技术产生与发展的出发点。与直丝弓矫治技术相比，现代标准方丝弓矫治技术所用托槽与颊侧管仍为不带预角度、预转矩的标准托槽和颊侧管，所用弓丝主要为平直不锈钢丝。该技术汲取传统方丝弓矫治技术、细丝弓矫治技术、直丝弓矫治技术及其它矫治方法之精华，将矫治步骤清楚地划分为四步，使操作者比较容易掌握；在弓丝的运用方面强调从细到粗、从圆到方、细丝轻力，并且将弓丝上的各种弯曲数减少到最低限度，简化了临床操作，缩短了就诊时间，避免了牙齿不利的负移动，患者感觉舒适，总的矫治疗程很短，效果良好，具有特色。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

本书侧重介绍了现代标准方丝弓矫治技术的临床实践，全书分六章。第一章讲述了方丝弓矫治器的起源与发展过程、正畸矫治的分期与矫治目标以及牙齿移动的生物学基础；第二章则讲述了标准方丝弓矫治器的组成与各部件的应用；第三章讲解了标准方丝弓矫治技术常用的器械与设备；第四章讲解了标准方丝弓矫治技术的基本操作；第五章讲解了现代标准方丝弓矫治技术的基本矫治步骤；第六章则为典型病例矫治经过的展示。为了增加本书的实用性，全书附有插图 400 余幅，照片 183 幅，图文并茂对初学者尤为有益。

牙颌畸形的诊断和治疗计划在整个口腔正畸学中所占的比重较大，内容较多也极为重要。但限于书的主题与篇幅，在本书中就不做过多叙述了，将来会出版有关专著予以讲解。

本书的出版得到了第四军医大学口腔医学院各级领导的大力关怀，日本新潟大学齒学部花田晃治教授及矫正学教研室各位同仁给予了多方面的帮助，寺田員人先生及沢秀一郎先生无私提供了大量幻灯片和照片，上海第二医科大学口腔医学院刘泓虎医生给予了鼎力协助，中华医学会口腔科学会副主任委员、著名口腔医学专家徐君伍教授阅读了该书全部文稿并亲自为该书做了序，世界图书出版公司的赵天堂编辑为本书的顺利出版做了大量细仔的工作。谨此对上述各位表示由衷的感谢。

当前，国内口腔正畸固定矫治技术发展很快，但愿该书的出版能为固定矫治技术的发展助一臂之力。

由于本人水平有限，书中缺点错误在所难免，希望各位师长、同道不吝指正，以期在该书再版时予以修订。

姚　森
1995 年 10 月
于第四军医大学口腔医学院

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

目　录

序　言 ……………………………………………………………………（Ⅸ）
前　言 ……………………………………………………………………（Ⅺ）
第一章　概　述 ……………………………………………………………（1）
第一节　方丝弓矫治器的起源与发展 ……………………………………（1）
一、安格及安格矫正体系的创立 …………………………………………（1）
二、方丝弓矫治器的产生与发展 …………………………………………（6）
（一）E形弓矫治器 ………………………………………………………（6）
（二）钉管弓矫治器 ………………………………………………………（8）
（三）带形弓矫治器 ………………………………………………………（10）
（四）方丝弓矫治器 ………………………………………………………（10）
三、特威德及特威德方丝弓矫治技术 ……………………………………（11）
四、梅里菲尔德及特威德-梅里菲尔德方丝弓矫治技术 …………………（13）
五、细丝弓矫治技术及方丝弓细丝弓矫治技术 …………………………（14）
（一）Begg 细丝弓矫治技术 ………………………………………………（14）
（二）方丝弓细丝弓矫治技术 ……………………………………………（15）
六、直丝弓矫治技术 ………………………………………………………（17）
七、方丝弓矫治器的未来 …………………………………………………（18）
第二节　正畸矫治的分期与矫治目标 ……………………………………（19）
一、第一期矫治 ……………………………………………………………（19）
（一）改善上下颌骨在前后、左右、垂直方向上位置关系的明显不调 ………（19）
（二）建立正常的口唇闭合机能 …………………………………………（19）
（三）消除创造性咬合 ……………………………………………………（19）
（四）去除导致乳牙列及混合牙列错𬌗的病因 …………………………（19）
二、第二期矫治 ……………………………………………………………（20）
（一）第二期矫治的矫治目标 ……………………………………………（20）
（二）在恒牙列期进行矫治时应注意的问题 ……………………………（21）
（三）正畸矫治开始时机的选择 …………………………………………（21）
（四）第二期矫治采用的基本方法与原则 ………………………………（21）
（五）第二期矫治过程中对磨牙的控制 …………………………………（22）
三、成人矫治 ………………………………………………………………（23）
（一）成人矫治的不利因素 ………………………………………………（23）
（二）成人错𬌗的诊治程序 ………………………………………………（24）
（三）成人矫治所采用的方法 ……………………………………………（25）
第三节　牙齿移动的生物学基础 …………………………………………（26）
一、矫治力的分类 …………………………………………………………（26）
（一）按矫治力的强度划分 ………………………………………………（26）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(二)按矫治力的作用时间划分 …… (26)
(三)按矫治力的作用周期划分 …… (26)
(四)按矫治力的力源划分 …… (26)
(五)按力的作用效果划分 …… (28)
二、最适矫治力 …… (29)
三、牙齿移动的类型与最适矫治力的关系 …… (30)
四、与牙齿移动机制有关的重要概念 …… (31)
(一) 力 …… (31)
(二) 抗力中心 …… (31)
(三) 力矩 …… (32)
(四) 力偶 …… (32)
(五)旋转中心 …… (33)
五、正畸矫治过程中常见的并发证 …… (33)
(一)牙根吸收 …… (33)
(二)牙龈萎缩 …… (34)
(三)咬合创伤 …… (34)
(四)牙釉质脱钙、破折 …… (34)
(五)牙槽骨吸收 …… (34)
(六)颞下颌关节紊乱综合症 …… (34)
第二章　标准方丝弓矫治器的组成 …… (35)
第一节　标准方丝弓矫治器的口内部件 …… (36)
一、带环 …… (36)
二、颊侧管 …… (36)
三、托槽 …… (37)
(一) 按照托槽的形态分类 …… (38)
(二) 按照托槽不同的制作材料分类 …… (39)
(三) 不同牙位上常用标准方丝弓托槽的形状与尺寸 …… (40)
四、矫正弓丝 …… (42)
(一)理想矫正弓丝应具备的条件 …… (42)
(二)矫正弓丝的材质 …… (43)
(三)不同截面形状的矫正弓丝 …… (44)
(四)矫正弓丝的选择 …… (45)
五、结扎丝 …… (46)
六、弹力线 …… (48)
七、结扎用橡皮圈 …… (48)
八、牵引用橡皮圈 …… (49)
九、橡皮链 …… (49)
十、分牙用橡皮圈 …… (50)
十一、螺旋弹簧 …… (50)
十二、舌侧钮 …… (51)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二节　标准方丝弓矫治器的口外部件 …………………………… (52)
一、支抗部件 …………………………… (52)
(一) 颈带 …………………………… (52)
(二) 头帽 …………………………… (53)
(三) 颏兜 …………………………… (53)
(四) 额垫 …………………………… (54)
二、连接部件 …………………………… (55)
(一) 对称面弓 …………………………… (55)
(二) 不对称面弓 …………………………… (57)
(三) 复合体面弓 …………………………… (58)
(四) J 形钩 …………………………… (59)
第三章　标准方丝弓矫治技术常用器械与设备 …………………………… (60)
第一节　常用钳子及基本使用方法 …………………………… (60)
一、细丝弯制钳 …………………………… (60)
二、特威德弯丝钳 …………………………… (61)
三、转矩形成钳 …………………………… (61)
四、霍氏钳 …………………………… (62)
五、垂直曲弯制钳 …………………………… (62)
六、三喙钳 …………………………… (62)
七、梯形钳 …………………………… (62)
八、末端切断钳 …………………………… (62)
九、后牙带环去除钳 …………………………… (63)
十、粘合托槽去除钳 …………………………… (63)
十一、前牙带环去除钳 …………………………… (63)
十二、结扎钳 …………………………… (64)
十三、结扎丝切断钳 …………………………… (64)
十四、带环外廓钳 …………………………… (64)
十五、分牙用橡皮圈放置钳 …………………………… (64)
十六、粗丝切断钳 …………………………… (65)
第二节　其它常用器械及基本使用方法 …………………………… (66)
一、推带环器 …………………………… (66)
二、压带环器 …………………………… (66)
三、托槽定位器 …………………………… (66)
四、托槽放置镊 …………………………… (67)
五、笔式结扎器 …………………………… (68)
六、结扎丝末端推进器 …………………………… (68)
七、颊侧管颊盖去除器 …………………………… (68)
八、微型弹簧秤 …………………………… (69)
九、弓丝成形器 …………………………… (69)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三节 常用设备及粘结材料 ………………………………………… (70)
一、点焊机……………………………………………………………… (70)
二、矫正弓丝性能增强器……………………………………………… (70)
三、微型焊枪…………………………………………………………… (71)
四、托槽直接粘结材料………………………………………………… (71)
第四章 标准方丝弓矫治技术的基本操作 ………………………………… (73)
第一节 托槽与颊侧管的定位标准 ………………………………… (73)
一、正常殆的标准……………………………………………………… (73)
（一）安格的正常殆标准 ………………………………………… (73)
（二）安德烈森的正常殆标准 ………………………………… (73)
（三）特威德殆 …………………………………………………… (77)
二、托槽与颊侧管的定位标准………………………………………… (77)
（一）近远中面观 ………………………………………………… (77)
（二）咬合面观 …………………………………………………… (78)
（三）唇、颊面观 ………………………………………………… (78)
第二节 带环的选择、制作及装配方法 ……………………………… (81)
一、分离牙齿…………………………………………………………… (81)
（一）细铜丝分牙方法 …………………………………………… (81)
（二）分牙簧分牙方法 …………………………………………… (81)
（三）橡皮圈分牙方法 …………………………………………… (82)
二、成品带环的选择方法……………………………………………… (83)
三、带环的制作方法…………………………………………………… (83)
（一）直接法制作带环 …………………………………………… (83)
（二）间接法制作带环 …………………………………………… (85)
四、点焊颊侧管………………………………………………………… (85)
五、粘固带环…………………………………………………………… (86)
第三节 托槽粘贴的方法 ……………………………………………… (87)
一、粘贴托槽的临床操作步骤………………………………………… (87)
（一）清洁牙面、去除釉护膜 …………………………………… (87)
（二）牙面酸蚀 …………………………………………………… (87)
（三）牙面水冲洗、干燥 ………………………………………… (87)
（四）调制粘合剂 ………………………………………………… (87)
（五）粘贴托槽 …………………………………………………… (87)
二、粘贴托槽时常易发生的错误……………………………………… (88)
（一）上颌中切牙 ………………………………………………… (88)
（二）上颌侧切牙 ………………………………………………… (88)
（三）上颌尖牙 …………………………………………………… (88)
（四）上颌前磨牙 ………………………………………………… (88)
（五）上颌磨牙 …………………………………………………… (88)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(六) 下颌切牙 …… (88)
(七) 下颌尖牙 …… (88)
(八) 下颌前磨牙 …… (88)
(九) 下颌磨牙 …… (88)
第四节 矫正弓丝的弯制方法 …… (89)
一、弓丝的基本弯制方法 …… (89)
(一) 钳子的握持方法 …… (89)
(二) 锐角的弯制 …… (90)
(三) 钝角的弯制 …… (90)
(四) 钳子方喙及圆喙的利用 …… (90)
二、常用各种弹簧曲及其用途 …… (90)
(一) 垂直曲 …… (91)
(二) 带圈垂直曲 …… (91)
(三) 垂直张力曲 …… (91)
(四) 水平曲 …… (91)
(五) 带圈水平曲 …… (92)
(六) T 形曲 …… (92)
(七) 匣形曲 …… (92)
(八) 欧米咖曲 …… (92)
(九) 停止曲 …… (92)
(十) 小圈曲 …… (92)
三、方丝理想弓的三个序列弯曲 …… (92)
(一) 第一序列弯曲 …… (92)
(二) 第二序列弯曲 …… (100)
(三) 第三序列弯曲 …… (104)
第五节 弓丝焊接技术 …… (110)
一、焊接所用器材 …… (110)
二、焊接步骤 …… (110)
第五章 现代标准方丝弓矫治技术的基本矫治步骤 …… (112)
第一节 第一步——牙弓整平 …… (112)
一、牙弓整平的目的 …… (112)
二、牙弓整平的步骤 …… (112)
(一) 使用 0.012 英寸的弓丝对牙弓进行整平 …… (112)
(二) 换用 0.014 英寸的弓丝进一步对牙弓进行整平 …… (122)
(三) 换用 0.016 英寸的弓丝更进一步对牙弓进行整平 …… (123)
第二节 第二步——尖牙远中向移动 …… (124)
一、尖牙远中向移动的目的 …… (124)
二、决定尖牙远中向移动量的因素 …… (124)
三、尖牙远中向移动的方法 …… (124)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（一）弓丝的弯制方法 ……（124）
（二）将尖牙向远中方向移动的方法 ……（124）
（三）尖牙远中向移动时的注意事项 ……（126）
第三节 第三步——切牙舌侧移动 ……（128）
一、切牙舌侧移动的目的 ……（128）
二、弓丝的弯制方法 ……（128）
（一）上颌弓丝的弯制 ……（128）
（二）下颌弓丝的弯制 ……（129）
（三）上下颌弓丝弓形协调性调整 ……（129）
（四）弓丝热处理、电解抛光 ……（129）
三、末端铜丝结扎钩的焊接 ……（129）
四、结扎弓丝 ……（130）
五、将切牙向舌侧移动时的注意事项 ……（131）
（一）注意磨牙支抗的调节 ……（131）
（二）注意上下颌牙弓中线的进一步调整 ……（132）
（三）防止间隙关闭过快 ……（132）
第四节 第四步——理想弓的完成 ……（133）
一、理想牙弓形成之前牙弓的进一步整平 ……（133）
（一）第二磨牙带环的装配 ……（133）
（二）弓丝的弯制 ……（133）
（三）弓丝的结扎 ……（134）
（四）注意事项 ……（134）
二、理想牙弓的形成 ……（134）
（一）理想牙弓形成的目的 ……（134）
（二）弓丝的弯制 ……（134）
（三）焊接牵引钩 ……（138）
（四）弓丝的结扎 ……（138）
（五）理想牙弓形成阶段应达到的矫治目标 ……（138）
第五节 主动矫治各阶段应重点矫治的内容与注意事项总结 ……（139）
一、四个矫治阶段的重点矫治内容 ……（139）
二、各矫治阶段的注意事项 ……（139）
三、实施前三个矫治步骤时容易发生的问题 ……（141）
第六节 主动矫治的结束及保持 ……（142）
一、保持器的要求 ……（142）
二、常用保持器的结构与制做 ……（142）
（一）活动保持器 ……（142）
（二）固定保持器 ……（143）
三、带环、托槽的去除及保持器的装配……（145）
第六章 典型病例的矫治经过 ……（147）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一节　病例一 …………………………………………………… (147)
一、检查 ……………………………………………………………… (147)
二、诊断 ……………………………………………………………… (147)
三、矫治计划 ………………………………………………………… (147)
四、矫治过程 ………………………………………………………… (148)
第二节　病例二 …………………………………………………… (162)
一、检查 ……………………………………………………………… (162)
二、诊断与治疗方针 ………………………………………………… (162)
三、治疗方法上的注意事项 ………………………………………… (163)
四、治疗步骤 ………………………………………………………… (163)
第三节　病例三 …………………………………………………… (175)
一、检查 ……………………………………………………………… (175)
二、诊断 ……………………………………………………………… (175)
三、矫治计划 ………………………………………………………… (175)
四、矫治步骤 ………………………………………………………… (175)

参考文献 ……………………………………………………………… (186)
附录：正畸常用公、英制对照表 …………………………………… (189)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一章　概　述

第一节　方丝弓矫治器的起源与发展

一、安格及安格矫正体系的创立

提起方丝弓矫治器，就必须谈及一个人，这就是爱德华·哈特利·安格（Edward Hartley Angle）（图 1-1-1）。这位目光远大的前辈于 1887 年创立了安格矫正体系（Angle System），于 1900 年又创办了安格口腔正畸学校。这所作为毕业后继续教育的机构，曾训练了大量经过严格挑选并具有良好天赋的牙科医师，促使他们热心从事"划时代"的安格矫正医疗，并且也不断发展、完善了安格矫正体系。41 年后即 1928 年多带环方丝弓矫治器的问世，安格矫正体系无疑就是该矫治器产生的理论基础。但不幸的是，仅在方丝弓矫治器问世两年之后，安格先生即永远离我们而去。



图 1-1-1　爱德华 H. 安格

在安格矫正体系出现之前，口腔正畸医疗只被认为是一种高超的手艺活儿，矫治牙颌畸形的方法曾多达数百种。许多人徒手用原始材料直接加工矫治装置，而加工出来的矫治装置非常粗糙、笨拙，并且也不完整，还费时间、很不科学，整个正畸界是一片乱七八糟的景象，人们陷入了无休止的失败境地，安格嬉称他们制做出来的矫治装置为"怪物"（图 1-1-2）。

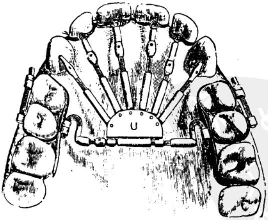


图 1-1-2　安格矫正体系出现之前人们常使用的一种矫治装置，安格称之为"怪物"。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

那么在安格矫正体系出现前，口腔正畸界到底混乱到什么程度?让我们来对历史做一个简要的回顾。

第一次较科学地去移动牙齿的尝试源于1728年。有一位叫皮尔·费恰德(Pierre Fauchard)的法国医生在一张薄金属片的特定位置上打了一些洞眼，然后将该金属片弯制成一个弓形，并用几根带子穿过这些小洞眼，将该金属片绑在错位的牙齿上，从而对牙齿施加力量(图1-1-3)。该矫治装置所利用的支抗为一种简单支抗，当然也只能使牙齿做一些简单的倾斜移动。这就是第一个被介绍到正畸领域的扩弓矫正装置。但令人遗憾的是，该矫正装置在口腔内很不稳定，而且也缺乏有效的方法使其牢牢地固定在牙齿上。

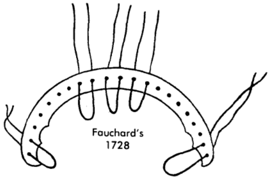


图 1-1-3 费恰德的矫正装置

1841年，另一位法国医生锡强奇(Schange)曾发明了一种带舌侧螺丝的钉环装置。在此以后的113年中，还有许多医生也发明了大量各种各样的活动矫治器。但是，任何先进的活动矫治器从未引起安格什么兴趣。

1870年，一项重要的发明大大加速了正畸学发展的历程，这项发明就是美国宾西法尼亚州伊利城的马吉尔(Magill)发明的牙科水门汀粘固剂。当时，虽然许多正畸医生并未将该发明与正畸医疗做什么联系，但事实上如果没有粘固剂，正畸医疗是不可能发展至今日的。



图 1-1-4 德维内尔的螺旋顶

1849年，德维内尔(Dwinelle)在纽约市发明了一种可以调节的螺旋顶(Jack Screw)(图1-1-4)，该装置可以对牙齿产生推力。后来，安格将这个装置做得更为细小并增加了装置的活动范围，还用高质量的镍银合金替代了黄金材料。这个矫正装置利用的是一种交互支抗。此外，安格还拓展出一种可调节的内收螺旋器，该螺旋器可对牙齿施加交互牵引力。至此，稳定的支抗已成为现实，而且保证支抗也并不只仅仅依赖于牙槽嵴顶，而是依靠整个牙根。加上此时焊接技术的发展，将螺旋顶与内收螺旋焊接固定在带环上已成为可能(图1-1-5、1-1-6、1-1-7)。



图 1-1-5 安格改良的螺旋顶

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

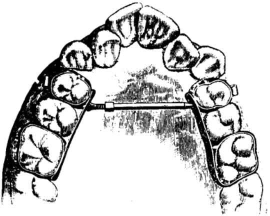


图 1-1-6 安格改良的螺旋顶

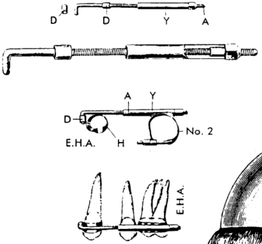


图 1-1-7 安格的内收螺旋器

至此，在正畸矫治器中已出现了弓丝、带环、水门汀及被焊接的附件。有了螺旋顶及内收螺旋器，就可以有效地对牙齿施加推力和拉力，其利用的支抗为简单、交互、稳定支抗。但需指出的是，上述这些部件常常需要技术高超的技士来精心制做，一般人难于胜任。

1861 年，金斯利（Kingsley 1829～1913）介绍了一种能使用口外力的头帽装置，这个装置能够提供充足的支抗（图 1-1-8）。



图 1-1-8 金斯利发明的头帽

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

安格很欣赏金斯利这个装置，并很快就将其运用到了自己的矫正系统中了（图 1-1-9）。

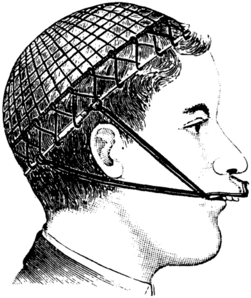


图 1-1-9　安格使用的头帽

1861 年，考芬（Coffin）介绍了一种可弯曲的钢琴丝。1887 年安格开发出了第一代托槽连接装置原型，即可以焊接到带环上的精细的金属管。这两项相距 26 年的发明，使正畸医生对牙齿施以旋转的力量成为可能（图 1-1-10）。

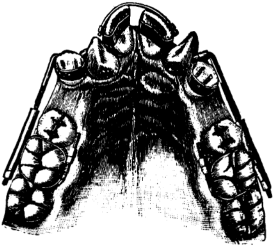


图 1-1-10　1887 年安格开发的矫正装置，部件包括可调节松紧的带环、内收螺旋器、被粘固的带环、焊接连接装置（将内收螺旋器固定到可调节的带环上）、可焊接的管（切牙及尖牙上的托槽原型）以及切牙上的螺旋弹簧。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

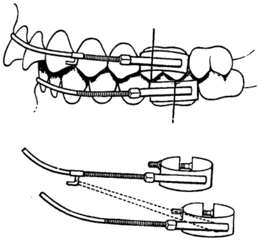


图 1-1-11　贝克的颌间支抗

1846 年，塔克(Tucker)在波斯顿(Boston)描述了橡皮圈的使用方法，但这项发明直到凯斯(Case)及贝克(Baker)利用橡皮圈提供颌间力及颌间支抗时才受到人们的重视(图 1-1-11)。

安格自 1878 年从牙科学校毕业至 1887 年创立安格矫正体系，这期间他经历了很多正畸矫治中的技术难题与障碍，无数次的失败激励他非去创立一种标准的矫治装置不可。安格认为，良好的正畸矫治装置应该具备五种特性：

①简单，能够推、拉并且扭正牙齿。

②稳定，能够固定到牙齿上。

③有效，符合牛顿的第三力学定律，具有有效的支抗。

④精巧，组织相容性好，不易引起炎症与疼痛。

⑤隐蔽，美观上能够接受。

基于这些条件，安格设计出一种包括一定数目基本部件的标准化矫正装置(图 1-1-12)，并

图 1-1-12　安格标准矫正装置的基本组成

A、B：前推螺旋器；

C、D：附着管；

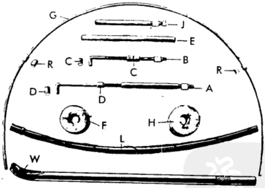
E、J：螺旋顶；

L：杠杆丝；

F、H：带环材料；

G：弓丝；

W：螺旋板



且批量生产这些基本部件，以使其能够装配出简单、稳定、有效、精巧、隐蔽的治疗装置，这种装置患者能够接受、治疗时间短、疼痛及不适感最小。对医生来说，使用这种装置能够在短时间内治疗很多病人，并可达到满意的效果，且花费也少。一句话，这种思路及体系开创了制造商、供应商及正畸医生三者之间新型关系的崭新格局——人们称之为安格矫正体系。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、方丝弓矫治器的产生与发展

(一)E形弓矫治器

在1907年安格的正畸教科书第七版(即最后一版)出版之前,安格基本上是间断性地使用螺旋顶装置。他善长使用焊接在两个第一磨牙可紧固带环上的粗理想扩大弓(图1-1-13)。

采用简单支抗使牙冠移动,利用铜结扎丝及磨牙区坚固的支抗来将全牙列牙齿扩大至正常排列。根据不同的矫治计划,安格多从下列四个方面来选择粗弓丝:

(1)在进行颌间牵引时(图1-1-11),图1-1-13所示的E形主弓常被应用在下颌。

(2)用铜结扎丝将图1-1-14所示的带形E形弓结扎在牙弓上,来扩大牙弓(图1-1-15)。

(3)末端无螺纹、插入磨牙管的E形弓带有一个焊接球,该E形弓常被用于切牙区的高位牵引(图1-1-16A、1-1-17)。

(4)用带钩的E形弓配合颌间牵引,将上颌全牙列移向远中并将下颌向近中移动。该方法也具有引导上下颌生长的作用。

用结扎丝将E形主弓及带形弓结扎到牙齿上,可以将牙列扩大;使用带螺纹末端及牵引钩的E形弓,配合弹性颌间牵引,可以将上下颌牙齿移至正常位置,故当时在大多数情况下安格不采用拔牙矫治的方法。但是,使用扩弓的方法,需要长时间地进行保持,一旦停戴保持器,错牁就

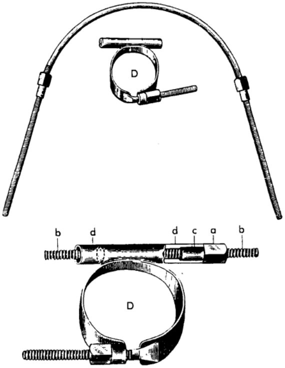


图1-1-13　安格的E形弓装置

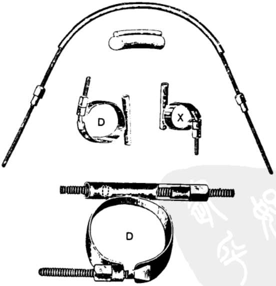


图1-1-14　安格的带形E形弓装置

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

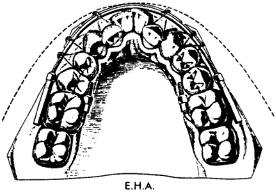
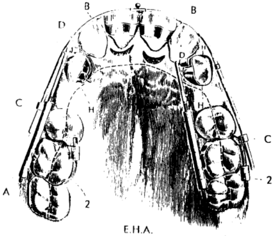


图 1-1-15　安格的带形 E 形弓的使用



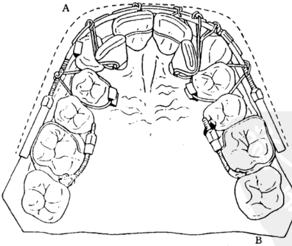


图 1-1-16　安格的 E 形弓装置，包括将头帽与内收螺旋器连接在一起的球形连接装置

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

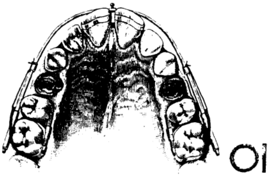


图 1-1-17　安格的 E 形弓装置，包括将头帽与弹性牵引连接在一起的球形连接装置



图 1-1-18　安格的高位牵引头帽，包括帽子及牵引装置

会有不同程度的复发。另外，采用上述方法也确实难以建立正确的牙齿轴向关系。总结这些失败的教训后，安格认为只有整体移动牙齿才能产生稳定的矫治结果。

（二）钉管弓矫治器

为了弥补 E 形弓矫治器的不足，安格又发明了钉管弓矫治器（图 1-1-19）。但是，若想将每个牙齿与钉、管固定，就必须舍弃 E 形弓矫治器的理想弓。为了移动牙齿，还必须将钉牢固地焊接，恰当地装配在带环上的管内。复诊时需将钉拆去，调整后再焊接，再次装配在带环的管内，每一步都必须完成这种仔细、精确的操作。另外也必须调节钉的轴倾斜度，将弓丝的方形末

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

端与磨牙带环上的方形管很好匹配，复诊间隔时间也短。钉管弓矫治器制做困难，操作复杂，仅少数人能够掌握，但它属于利用机械力来移动牙根的第一代矫治器。

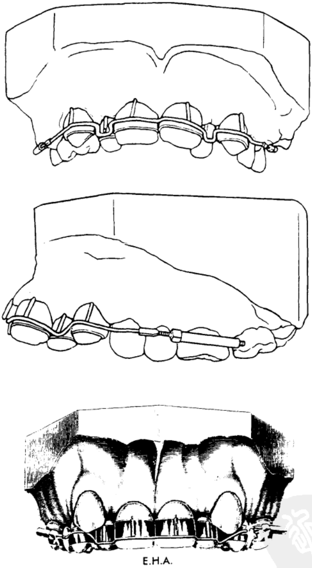


图 1-1-19　安格的钉管弓矫治器

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(三)带形弓矫治器

由于钉管弓矫治器使用起来很不方便,安格经过研究,于1915年又开发出了带形弓矫治器(图1-1-20)。在这个新的矫治装置中,托槽被首次介绍出来。

带形弓矫治器以带垂直槽沟的托槽为特征,属一种制做及调节较为简单的矫正装置。弓丝在矫治开始时与畸形牙列相适应,被用铜锁拴固定在托槽上。牙齿象珠子在弦上移动那样,可以沿着弓丝自由移动。矫治器具有有效的力控制及稳定的支抗。贝格(Begg)矫治技术就源于该矫治器,只不过将托槽位置上下倒了一下。

但是,大多数病人都需要使牙齿做整体移动,尤其在前后方向上更是如此。而带形弓矫治器一般难以产生这种类型的移动。

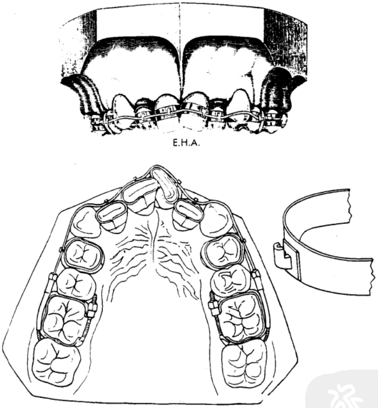


图1-1-20 安格的带形弓矫治器

(四)方丝弓矫治器

总结失败及成功的经验后,安格又设计出一种新的矫正装置——方丝弓矫治器,其不仅能克服上述难题,而且能达到理想的治疗效果(图1-1-21)。在该矫治器中,安格改变了托槽的形状,将槽沟水平设计在托槽的中央。进行结扎时,首先使用铜结扎丝,然后再用细不锈钢丝将主

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

弓丝结扎在托槽槽沟内。在带形弓矫治器中，托槽的槽沟内仅有两个壁，第三个壁是带环环绕壁，槽沟是垂直开放的。而方丝弓矫治器的托槽则象一个三壁矩形匣子，槽沟水平开放，尺寸为 0.022×0.028 英寸，能够提供更精确、更有效的转矩力(图 1-1-22)。

令人遗憾的是，在方丝弓矫治器问世仅仅 2 年后，安格先生即与世长辞了。他没有足够的时间去将该矫治器进一步完善和发展。



图 1-1-21　安格的方丝弓矫治器

三、特威德及特威德方丝弓矫治技术

查尔斯・H・特威德(Charles H. Tweed)(图 1-1-23)于 1928 年结业于乔治・哈恩(George Hahn)执教的临时安格课程班，时年 33 岁，而安格当时已 73 岁。安格对这个课程班很不满意，原因是课程班上所讲授的方丝弓矫治技术与他所倡导的技术不大一样。安格明白，要想将这一技术完整地传授下去，必须及早做一些事情。他首先决定在“牙科宇宙(Dental Cosmos)”杂志上发表一篇文章来描述方丝弓矫治器。此时，恰逢特威德刚好结束课程学习，安格很欣赏特威德的才能，于是请求特威德帮助自己完成这篇文章。在共同工作的七周里，两个人彼此间变成了亲密的朋友。当文章书写结束后，特威德就回到亚里桑那州，建立了全美第一所纯方丝弓矫治技术训练机构。

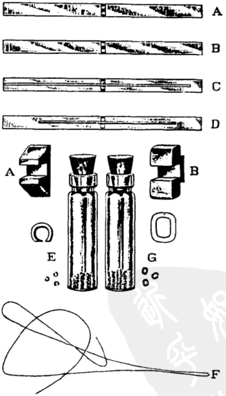


图 1-1-22　早期的方丝弓托槽

在其后的两年时间里，两个人一起工作，特威德诊断并治疗病人，安格则作为他的顾问。一段时间后，安格嘱托这位年轻的开拓者完成两项重要事宜：①为发展

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

方丝弓矫治器而贡献其毕生精力，②将口腔正畸发展成为牙科领域中的一项专业。

特威德不负恩师重托，他首先游说使之通过了美国第一部正畸专业法。为了完成这个工作，他向病人拉票、劝说牙科医生们、影响政治家、鼓励病人、在大会上演说、写请求标语、甚至将病人带到国会前，他无休止的努力终于获得了成功。1929年，亚里桑那州议会通过了一项法律，首次将正畸医疗定为一种专门的医疗。特威德收到了亚里桑那州的第一号证书，成为全美第一个有正畸行医执照的正畸医生。



图1-1-23 查尔斯·H·特威德

1932年，特威德在安格正畸杂志上发表了他的第一篇文章，题目是：《使用方丝弓技术矫治的病例报告》。此时，特威德还是按照安格的观点进行矫治，采用不拔牙矫治的方法。但是，在矫治结束后3年再次观察病人的口腔内情况，结果之差令他丧气，以致于他都想放弃口腔正畸这门专业了。

特威德知道自己是有能力的，手中也拥有先进的矫治装置，不应该气馁。于是，他又花费了3年时间去研究成功与失败的原因，通过观察他发现：下颌切牙的竖直与治疗的成功有密切的关系。为了使下颌切牙竖直，首先应该预备支抗并拔除牙齿。在这样的前提下，他选择了一些不拔牙矫治后复发的病例，拔除其4个第一前磨牙、内收前牙，结果收到满意的矫治效果。

1936年，特威德向安格正畸学会投递了第一篇描述拔牙矫治的文章。而在当时，这被看成是对安格矫正思想的叛逆，特威德受到包括师母（安格的妻子，也是一位正畸医生，同时也是安格正畸杂志的编委及安格正畸学会的理事）在内的众多正畸医生们的指责。于是，他返回家中，又继续从事他的研究。

1940年，特威德推出了100名拔牙矫治患者的典型病例。这些病人起初是采用非拔牙的方法进行矫治的，复发后又改用拔牙矫治的方法。在芝加哥召开的安格正畸学会学术大会上，他首先报告了那篇书写流畅、富有插图的优秀论文，解释了将牙齿保持在基骨上的客观性、拔牙的必要性，然后又展示了那100个病人治疗前后的模型及照片，矫治结果真是无可挑剔。但是，科学的发展总不是一帆风顺的。在那次大会上，他再次受到不公正的对待。

特威德对口腔正畸学的贡献，在于他为正畸思想与正畸治疗建立了标准。在众多的贡献中，最突出的有如下几点：

①强调正畸治疗的四个目标，尤其强调和考虑面部美观。

②发展了牙齿在基骨内应竖直的概念，尤其强调下颌切牙。

③引入拔牙矫治的概念，拔除第一前磨牙更为普遍。

④强调头影测量的临床应用。

⑤创立了面部诊断三角，使头影测量成为一种诊断与治疗结果评价的工具（图1-1-24）。

⑥发展了顺序矫治的概念，将支抗预备作为矫治的重要步骤。

⑦发展了一项比较有效的正畸治疗前牙齿诱导程序，使用并推广乳牙及恒牙的系列拔除。

查尔斯·特威德除对正畸临床做出了重大贡献之外，还培养出许多正畸医生，使方丝弓矫

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

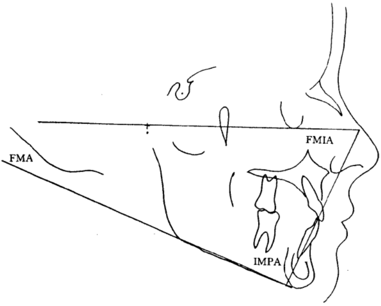


图 1-1-24 特威德诊断三角

治器广为普及，甚至比公共卫生保健更为人所知。

如果说安格发明了方丝弓托槽，特威德则被认为是方丝弓矫治器的创造者，他被认为是那个时代的首席方丝弓矫治医生。世界上许多正畸医生都曾到美国亚里桑那州塔克森（Tucson）市旅行，参加他举办的学习班，学习他的方丝弓矫治技术。特威德博士被誉为是最英明的正畸创新者之一，他履行了对导师安格的诺言，为方丝弓矫治器的发展整整贡献了 42 个春秋，1970 年 1 月 11 日与世长辞。

四、梅里菲尔德及特威德-梅里菲尔德方丝弓矫治技术

1960 年，特威德选择他最优秀的学生之一、俄克拉哈马彭卡市（Ponca City，Oklahoma）的莱温·梅里菲尔德（Levern Merrifield）（图 1-1-25）来继续他在方丝弓矫治技术方面的工作，并担任学习班的副主任一职。梅里菲尔德在 1953 年曾参加特威德的方丝弓矫治技术学习班，1955 年成为特威德方丝弓矫治技术培训机构内的一名职员。1970 年特威德去世后，他接替特威德成为学习班的主任，为正畸事业的发展贡献了 40 多年时间。他的贡献主要集中在正畸的诊断及方丝弓矫治器的使用上，目前这些内容正在塔克森市的特威德学习班上讲授，主要包括如下一些内容：

①牙列大小的基本概念。
②下面部尺寸。
③总的间隙分析。
④用于间隙安排的引导线：
　A. 有利于最大的正畸纠正；
　B. 能够确定骨、面、牙的不调区域。

（②—④：差别诊断概念）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

⑤治疗过程中的方向控制。
⑥顺序移动牙齿。
⑦下颌支抗顺序预备。
⑧将整个矫治分为四大步骤，每一步骤均有客观治疗目标。

（以上⑤～⑧：治疗概念）

在牙颌畸形的诊断及方丝弓矫治器的应用方面，梅里菲尔德做出了很大贡献，为当代的正畸医生提供了更精确、更可信、更清晰、更有效、更实用的诊断与治疗手段。临床医生一旦拥有这个工具后就能够：精确描述出面部、骨骼及牙列畸形的治疗标准；精确诊断出错㧗；使用方丝弓矫治器能够达到预定目标。在矫治结束后可以达到：

①最大稳定与美观的咬合。
②有效的功能接触。
③牙齿、颌骨、颞下颌关节及周围组织的健康。
④面部平衡与协调。
⑤对于生长发育未完成的患者，移动牙齿以纠正或协调颌骨正常生长过程、减少牙性代偿。

当前5项目标达到后：
⑥矫治牙列，使其与周围环境达到最大的协调。



图 1-1-25　莱温·梅里菲尔德

五、细丝弓矫治技术及方丝弓细丝弓矫治技术

（一）Begg 细丝弓矫治技术

早期的方丝弓矫治技术，从治疗一开始就使用较粗的矩形或方形弓丝，由于矫治力比较大，极易造成牙周组织损伤，在整平牙弓、减少覆㧗、关闭间隙等方面比较困难，所需要的时间比较长、复诊间隔比较短。

从师于安格的澳大利亚正畸医生Begg(Raymod P. Begg)（图 1-1-26），在对澳州石器时代原始居民的牙列及生活方式进行研究后，又根据带形弓矫治器的矫治原理，经过多年的潜心研究，于1954年首次公布了Begg细丝弓矫治技术。该矫治技术的主要特点是：

(1)依据磨耗㧗的原理，也提出可以采用拔牙矫治的方法。

(2)采用改良的带形弓托槽(Begg托槽：弓丝从龈向进入槽沟)（图 1-1-27）及较细的圆丝（直径在0.35～0.6mm之间，不超过0.7mm），利用轻力（一



图 1-1-26　P. R. Begg

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

般在 60～90 克之间），使牙齿做倾斜移动，多个倾斜移动后达到整体移动的目的。轻力由于力量轻微可以持续施加，牙周组织血运良好、不致于坏死，骨的吸收与增生能够顺利进行，牙齿移动迅速，患者没有什么疼苦，很少发生牙根吸收等不良后果。

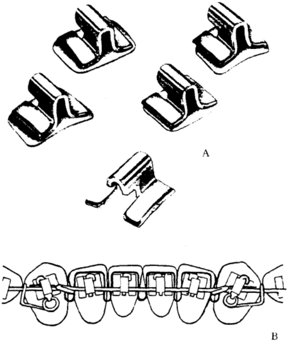


图 1-1-27　Begg 托槽与 Begg 矫治器

(3)利用斯托里（Storey）及史密司（Smith）两位学者研究出的差动力原理（Differential Force）（即根据牙根表面积的不同，利用不同的力值使牙齿移动或保持稳定，如果使尖牙移动而使磨牙保持稳定的力值为 150～200 克，若力值超过此范围，随着力值的增加，尖牙移动率开始减少，最后接近零；相反磨牙会开始移动并逐步增加。施以尖牙的力值低于 150 克，施以磨牙的力值低于 300 克，两牙均不会移动。如果要求尖牙保持稳定使磨牙移动，则力值需超过 300 克。反之，若使磨牙保持稳定、使尖牙移动，则使用 150 克的力值），有效地控制前牙及后牙的移动。除特殊情况外，一般不使用口外力来加强支抗或推磨牙向远中。

(4)为了防止矫治后的复发，主张过度矫治。

(5)将矫治过程明确分为三个阶段，每个阶段均有各自的治疗目标与方法。

Begg 细丝弓矫治技术具有能在短时间内整平牙弓、打开咬合、使牙齿进行快速移动等优点。但是，在矫治后期对牙齿进行精细调整较为困难，尤其不易对后牙进行控根调整。

（二）方丝弓细丝弓矫治技术

受 Begg 细丝弓矫治技术的影响，正畸学界逐步将"细丝"、"轻力"原理引入到方丝弓矫治器中，逐步形成了具有多种风格的方丝弓细丝弓矫治技术。下面介绍几种有代表性、有影响力的矫治方法。

1. *贾勒拜克矫治技术*

贾勒拜克矫治技术（图 1-1-28）由贾勒拜克（J. J. Jarabak）医生于 1963 年介绍于众，对于现代方丝弓矫治技术的发展起到了重要的推动作用。该技术汲取经典方丝弓矫治技术及 Begg 细丝弓矫治技术之优点，在治疗初期与中期使用较细的圆丝，并在圆丝上弯制斯托纳（M. M. Stoner）医生介绍的各种弹簧曲（Loop）来完成多种牙齿移动，只在治疗完成期才使用方丝。由于使用了圆丝并弯制了弹簧曲，牙齿移动较快，支抗加强方法的使用

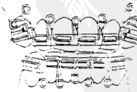


图 1-1-28　贾勒拜克多 loop 矫治器

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

也较为灵活。但是弹簧曲弯制起来比较费时，在口内对口腔组织也有刺激，还有口腔卫生不易维护等缺点。

2. 生物渐进矫治技术

70年代后期，里克茨(Ricketts)等人根据对头影测量和颅面生长发育规律的认识，提出了"形象化治疗目标程序(Visualized Treatment Objective：VTO)"，在对颅面生长、矫形力及牙齿移动变化进一步预测分析后，提出采用生物渐进矫治法(Bioprogressive Therapy)对牙颌畸形进行矫治(图 1-1-29)。该技术具有下列特点：

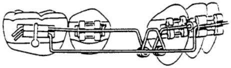


图 1-1-29　生物渐进矫治技术

(1)分期逐步粘贴带环与托槽。按照一定的程序进行矫治，矫治结束后逐步去除托槽和带环。这种渐进性的治疗过程减少了所使用的矫治力值。

(2)设计并使用双细丝颊侧管。采用 0.016×0.016 英寸的方丝弯制了一种通用弓丝(Utility Wire)(图 1-1-30)，绕过侧方牙齿，增加了弓丝的跨度，可对切牙产生持续的轻力。

(3)采用预成弹簧曲的节段弓丝，对牙齿施以持续、柔和的矫治力。

(4)对支抗磨牙进行根颊向/冠舌向的转矩。使牙根与牙槽骨颊侧皮质骨板贴近而增加磨牙支抗。

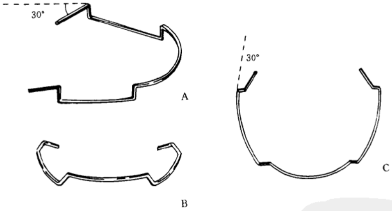


图 1-1-30　里克茨通用弓丝

3. "2×4"矫治技术

"2×4"矫治技术(Two by Four Arch)是莫里根(T. F. Mulligan)以普通力学知识为基础于 1982 年首次提出的。所谓"2"是指一个牙弓中需做两个磨牙带环，所谓"4"是指在一个牙弓中需给 4 个切牙粘贴托槽(图 1-1-31)。一般情况下该技术只使用细圆丝，而不大采用方丝。"2×4"矫治技术是"细丝"与"轻力"原则在方丝弓矫治器中最充分的体现。在替牙期，由于恒牙牙根发育尚不完全，矫治时更需要较轻的力，故常采用"2×4"矫治技术矫治替牙期的反殆及深覆殆。大部分病例，单独使用"2×4"矫治器就可完成全部治疗，也有些病例，根据需要还要在其它牙齿上增贴托槽。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 1-1-31　"2×4"矫治器

六、直丝弓矫治技术

前述的多种方丝弓矫治技术，一般情况下均需要在方丝上弯制三个序列弯曲及多种弹簧曲，方可达到较好的矫治效果。如何去除弓丝弯制过程中的繁琐程序、简化临床操作、节约椅旁工作时间并减少口腔刺激，一直成为方丝弓矫治器发展过程中亟需解决的问题。

从 50 年代起，就有学者针对上述问题开始了研究。60 年代安德烈森(Lawrence F. Andrews)对正常殆进行了研究，提出了正常殆的六个关键特征，他以此为基础于 70 年代提出了托槽槽沟带预转矩、预倾斜角、预扭转角的直丝弓矫治器(Straight Arch Wire)(图 1-1-32)。1976 年，罗思(R. H. Roth)对安德烈森的直丝弓矫治器进行了改进，使该矫治器更为简便。1993 年贝内特(John C. Bennett)及麦克劳克林(Richard P. Mclaughlin)又对安德烈森的直丝弓矫治器做了进一步的改良，并吸收 Begg 细丝弓矫治技术中组牙滑动关闭拔牙间隙的方法，

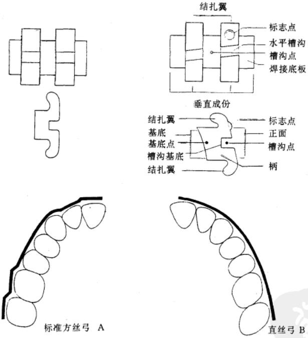


图 1-1-32　标准方丝弓矫治器与直丝弓矫治器

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

使直丝弓矫治技术得到了长足的发展。除此以外，亚历山大(R. G. Alexander)在 1984 年还发表了以“变化-简单(Vari Simplex Discipline)为原则的亚历山大直丝弓矫治技术，在国际上曾引起较大的轰动。

但也有学者认为，由于每个人的牙齿大小、形态不尽相同，使用的托槽即使带有预转矩、预倾斜角或在厚薄上进行了调整，但是为了达到牙齿间理想的接触，仍需要在弓丝上弯制弹簧曲并施以转矩等。而在直丝弓矫治器中进行这些工作，要比在标准方丝弓矫治器中难得多。况且在粘贴托槽时，位置要求十分严格。如果托槽制做精度不够，也很难达到理想的矫治效果。

七、方丝弓矫治器的未来

近百年来，固定矫治器特别是方丝弓矫治器在不断朝着“结构简单化、产品系列化、技术合理化”的方向发展，而且还处于不断改良、完善的过程中。Begg 细丝弓矫治器源于方丝弓矫治器的雏形，而方丝弓矫治器在发展过程中又汲取了细丝弓矫治技术的精华，两种技术还在不断融合、不断发展、不断在派生着新的矫治装置。相信在不远的将来结构更简单、性能更可靠、技术易掌握的新式方丝弓矫治器还会涌现。

本书将要讲述的内容是目前在美、欧、日等先进国家正在普遍使用的一种标准方丝弓矫治技术，该技术汲取了传统方丝弓矫治技术与细丝弓矫治技术及各种其它固定矫治方法之精华，矫治步骤清晰明了，操作者容易掌握，矫治力量柔和持续，患者感觉舒适，将矫治弓丝上的各种弯曲(Loop)数减少到最低限度，缩短了椅旁操作时间，利于口腔卫生，整个矫治疗程缩短，矫治效果良好。希望读者能灵活掌握书中的内容，熟能生巧，举一反三并在实践中有所发展。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二节　正畸矫治的分期与矫治目标

牙颌畸形何时矫治为佳，这与畸形的类型及患者的生长发育状态有关。立足于生长发育的观点，可以将牙颌畸形的矫治划分为第一期矫治、第二期矫治及成人矫治三个阶段。

一、第一期矫治

乳牙列期及混合牙列期的正畸矫治称为第一期矫治或者生长期的矫治。乳牙列期及混合牙列期是颅颌骨生长发育的旺盛期，在这个时期欲采取最适合的矫治方法、预测治疗过程中及治疗结束后牙颌颅面的生长发育和错殆的发展情况均比较困难。第一期的矫治目标如下：

（一）改善上下颌骨在前后、左右、垂直方向上位置关系的明显不调

青春期前的乳牙列后期及混合牙列期，正处于全身生长发育旺盛的时期，也是人为控制颌骨生长发育的有效时期。在这个时期可以采用多种矫形装置，对生长不足的颌骨促进其生长，对生长过度的颌骨抑制其生长。但是，人为完全控制颌骨的生长，具有一定的难度。例如：对于混合牙列期的反殆病例，如果患者骨性前突的趋势比较大，即使在这个时期抑制了下颌骨的过度生长，但随着青春期的进一步生长发育，反殆多半还会复发。

因此，在这个时期施行的正畸治疗，一般都是以消除随着以后的生长发育不太变化的功能性因素（多半是咬合因素，如不良的咬合诱导等），促进患者牙颌颅面的正常生长发育为目的。去除了妨碍牙颌颅面正常生长的因素，即使上下颌位置关系仅有少量的改善，那也会大大简化恒牙期的矫治工作。

（二）建立正常的口唇闭合机能

前后及垂直方向上颌关系的异常、上下颌前牙唇向倾斜、口唇闭合机能不良的患者，往往会伴有口周肌肉平衡不佳的情况，这将会严重影响其后方颌骨的正常发育。例如：前牙覆盖很大的上颌前突患者，口唇闭合时下唇位于上颌前牙的舌侧，其从下方对上颌前牙施加压力，造成前牙覆盖更大。而开殆病人的口唇闭合时，舌位于上、下颌前牙之间，对前牙施以垂直方向压力，造成开殆进一步恶化。通过移动牙齿及牙槽骨改善口周肌肉的形态和位置关系，建立良好的口周肌力平衡关系，可以引导牙颌颅面向正常方向发展。

（三）消除创伤性咬合

在少数牙反殆等情况中，下颌前牙会受到较大的创伤咬合力，这可导致下颌前牙部牙龈萎缩、牙齿松动等病症。遇到这样的病例，应尽早消除创伤殆，恢复牙齿及牙周组织的健康。

（四）去除导致乳牙列及混合牙列错殆的病因

这部分讲的是预防性矫治，其内容包括：

（1）拔除正中多生牙。

（2）切除肥大的上唇系带。

（3）对埋伏牙进行导萌。

（4）去除因乳、恒切牙牙冠宽度的明显差异而造成的切牙拥挤或间隙。

（5）对早失的侧方牙齿应进行缺隙保持。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(6)戒除吮指、咬唇等不良口腔习惯。

(7)切除肥大的扁桃腺及增殖体。

二、第二期矫治

恒牙列期的矫治称为第二期矫治。

(一)第二期矫治的矫治目标

1. 建立紧密、稳定的咬合关系

错𬌗经过正畸矫治,应该达到正常𬌗。那么通过正畸矫治所达到的正常𬌗的具体特征是什么呢?

安格先生早年曾提出过理想正常𬌗的标准,他特别强调磨牙的Ⅰ类关系和尖牙的Ⅰ类关系,这就是上颌第一恒磨牙的近颊尖应咬在下颌第一恒磨牙的近颊沟,上颌尖牙应咬在下颌尖牙与第一前磨牙之间,上颌后牙的舌侧尖应咬在下颌后牙的中央窝内。后来,安德烈森又提出了正常𬌗的六大特征,即正常𬌗中牙冠应具有适当的近远中和唇舌向倾斜、无扭转、牙弓内无间隙、咬合面平坦。但是,若在主动矫治结束后就达到如此的咬合关系,随着保持期不可避免的或多或少的复发,当整个矫治结束后,牙齿的排列及咬合关系就不会很理想。

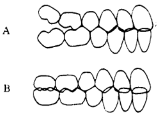


图 1-2-1
A:主动矫治结束后应达到特威德𬌗关系;
B:保持结束后应达到紧密、稳定的咬合关系。

故一般说来,在第二期主动矫治结束后,应达到特威德提出的"特威德𬌗(Tweed Occlusion)"(图 1-2-1A),即上下颌前牙覆𬌗覆盖应很浅,几乎达到对刃𬌗;上颌第二前磨牙的颊侧尖应咬在下颌第二前磨牙与第一磨牙的邻接处(假如是拔除了第一前磨牙的情况);下颌牙弓应过度整平(leveling)使磨牙向远中倾斜;上颌牙弓的斯匹司曲应比正常为大,除第一磨牙的近中尖与下颌有咬合接触外,第一磨牙的远中尖及第二磨牙与对𬌗不应该有接触。当拆去保持器结束全部治疗后,应达到如图 1-2-1B 所示的美观、稳定、功能良好的咬合关系。

2. 所建立的咬合关系应满足生理功能要求

建立紧密、稳定的咬合关系,仅是对颌关系静态的要求,强调咬合关系满足生理功能需要,是对颌关系动态的要求。咬合中的生理问题,常与颞下颌关节症状有联系。有学者曾对 75 名颌功能异常的患者进行调查,发现约 3/4 的患者有咬合异常,其中约 42.5%的患者存在牙尖交错位异常,24.6%的患者在颌运动时有早接触及𬌗干扰,约 8%的患者前牙覆盖异常。

牙尖交错位异常,意味着正中颌位与牙尖交错位不一致。例如:当矫治Ⅱ类错𬌗时若长期使用Ⅱ类颌间牵引,常可出现"二态咬合"(也称为"双重咬合"),对偏颌患者若较长时间内使用斜行颌间牵引,也可出现同样的情况。故在实施正畸治疗时常常需要确认正中颌位,对于长期使用橡皮圈进行颌间牵引者,常常需要停止使用颌间牵引 2~3 个月,以确保咬合的稳定。

个别牙齿位置异常特别是牙齿高位,常是造成早接触的原因。下颌磨牙近中倾斜也是造成咬合障碍的典型原因。有时上颌第二磨牙舌侧尖过高,当下颌向前方及侧方运动时,可以出现咬合干扰。遇到这种情况,可以使用咬合纸仔细检查早接触点,必要时在模型上仔细观察咬合

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

磨耗面。

覆盖关系异常，一般情况下指的是前牙覆盖过大，这种情况常会妨碍下颌向前方及侧方运动，前牙牙面引导异常，对颞下颌关节会造成不良影响。故在矫治后建立适当的前牙轴倾角及覆殆、覆盖关系极为重要。

3. 所建立的咬合关系应符合美学要求

鼻下部即颜面下1/3的形态对整个面部的美观影响很大，对前牙位置关系进行较好的控制，能够大大改善面部美观状况。但是，应该注意所建立美貌容颜既应遵循客观美学的要求，又要兼顾患者的社会及心理需求。

（二）在恒牙列期进行矫治时应注意的问题

处于恒牙列期的患者伴发牙周组织疾患的为数不少，而且随着年龄的增大，牙周疾病还会逐步加重。因此，在开始正畸治疗前，应对患者进行仔细的口腔检查，治疗或控制牙周疾病，这样做非常必要。

再一个就是磨牙区牙量、骨量不调的问题。在主动矫治结束后对第三磨牙造成的继发性影响不可忽视，而且第三磨牙的存在常会妨碍对第二磨牙的有效控制。

（三）正畸矫治开始时机的选择

高水平的矫治，常要求对第一磨牙及第二磨牙进行很好的排列与控制。第二期矫治开始的时期，一般等第二磨牙萌出完成后比较好。但是对于安氏Ⅱ类错殆的患者，为了利用下颌的生长以及改善因第二乳磨牙的早失而造成的第一磨牙的近中倾斜及旋转，或者需要将第一磨牙向远中移动时，也可以在第二磨牙萌出之前就开始矫治。

通常情况下，患者及家长都希望尽早开始错殆矫治。但是，一般情况下还是等恒牙牙根发育完成后再开始矫治比较好。假如患者的牙根未发育完成就给其施以矫治力，非常容易造成牙根短小和弯曲，这是治疗所不允许的。

不管有什么理由，主动矫治应当延续到第二磨牙和第三磨牙与对殆建立了良好的咬合关系后才能真正结束。从开始矫治到保持期的结束，对整个口腔卫生进行严格的管理，是正畸医生们应尽的义务。

（四）第二期矫治采用的基本方法与原则

在恒牙列期，一般应该采用方丝弓矫治器等固定矫治的方法进行矫治，也可以辅以口外弓装置、扩弓装置及活动矫治器等。

1. 安氏Ⅰ类错殆的矫治

在安氏Ⅰ类错殆中，不存在上下颌骨前后方向上关系的不调，但可以有双颌前突的情况。双颌前突的患者常常会伴有牙列拥挤。对于牙量与骨量严重不调的错殆，临床上常不得不采用拔牙矫治的方法。对于上下颌骨前突的患者，为了改善颜面外貌、确保前牙后退，一般情况下也要采用拔牙的方法进行矫治。

也有学者建议在替牙期采用连续拔牙的方法来矫治Ⅰ类拥挤错殆，但应该严格掌握适应证，这是因为当牙齿位置自然调整完毕后，在前磨牙间可能还会存留富余间隙，前磨牙也会发生扭转，一般情况下还需要粘贴托槽、带环，做进一步的矫治。但是，对一些有必要通过连续拔牙进行矫治的病例，也不能犹豫不决。

2. 安氏Ⅱ类错殆的矫治

矫治安氏Ⅱ类错殆，既有拔牙矫治的方法，也有非拔牙矫治的方法。一般在下列情况下，可以采用不拔牙的方法进行矫治。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1)牙列无拥挤或者拥挤极其轻微。

(2)斯匹司曲度较小。

(3)下颌前牙唇侧倾斜不明显。

(4)下颌平面角较小(短面型)。

(5)处于生长发育期,下颌有望向前方生长发育。

(6)由于吮指、咬下唇等不良口腔习惯所造成的上颌牙弓的前突。

(7)上下颌骨骨骼关系不调不明显。

(8)颏部相对较大、鼻部较高、颜面外观良好。

但是,在Ⅱ类错殆中因前牙位置变化较大,有时也要采用拔牙矫治的方法。

3、安氏Ⅲ类错殆的矫治

对于在前后方向上上下颌骨位置关系明显不调的Ⅲ类错殆,常常需要正畸与外科联合治疗,才能很好地改善患者的颜面外观。但是,有些情况下也不得不单独采用正畸的方法进行治疗。在矫治结束后,可能会出现正中颌位与牙尖交错位不一致的情况。因下颌前牙引导而造成的下颌前突畸形,矫治起来要容易一些。另外,下颌体骨连合部较厚者,可能会限制下颌前牙的后移,关于这一点在矫治时应该引起注意。

(五)第二期矫治过程中对磨牙的控制

在对深覆殆及开殆进行矫治时,为了改善前牙的覆殆关系,需要对磨牙进行控制,磨牙升高 1mm,就可以使前牙覆殆减少 3mm。在对牙弓进行整平时,也应尽早采取措施对第二磨牙进行控制。将尖牙和切牙向远中移动时,增加支抗磨牙的数目,对矫治也极其有利。

大多数情况下,在第一磨牙和第二磨牙上加 10°～20°的后倾曲,即可达到对磨牙进行控制的目的。但是,在咬合力比较弱(如开殆)的病例中,后倾曲的使用会造成弯曲前方的牙齿向近中倾斜。在这种情况下,可以使用头帽、口外弓配合使用Ⅱ类颌间牵引(图 1-2-2)。头帽口外弓装置可以保证上颌第一磨牙位置不变,而Ⅱ类颌间牵引可以传递力值到下颌弓丝,进而可对下颌磨牙施以向远中方向的推力。

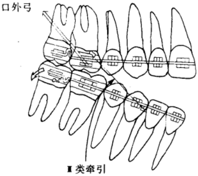


图 1-2-2 头帽、口外弓配合Ⅱ类颌间牵引

对第二磨牙萌出前就开始矫治的病例,当第一磨牙的近中倾斜得到改善后,第二磨牙可能会向近中舌侧倾斜或者向颊侧移位。这时可以在 $\overline{7|7}$ 上装配带环、焊接颊侧管,然后在 $\overline{6|6}$

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

近中的弓丝上焊接节段弓丝，对 $\overline{7|7}$ 进行有效控制(图 1-2-3)。

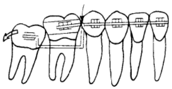


图 1-2-3　焊接节段弓丝对第二磨牙进行控制

三、成人矫治

社会文化的发展，生活水平的提高、矫治技术的进步，使得成人矫治的比例在不断增加。但是，成人矫治与儿童、青少年的矫治相比，存在着明显的差别。

(一)成人矫治的不利因素

1. *多数患者患有程度不等的口腔疾病*

成人的龋患率明显高于儿童及青少年，且多数人还患有牙周疾患，口内不良修复物、缺牙、残冠、残根也比较多见，𬌗磨耗及颞下颌关节紊乱症状也不少见。口腔疾病的存在，无疑增加了错𬌗矫治的难度(图 1-2-4)。

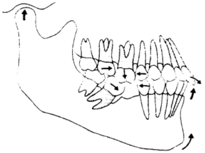


图 1-2-4　$\overline{6}$长期缺失，$\overline{7}$近中倾斜，咬合高度降低，前磨牙游走倾斜，上颌前牙过度萌出、唇向倾斜。$\overline{7}$的近中及$\overline{54}$处骨吸收，引起牙周疾病及颞下颌关节症状。

2. *生长发育停止*

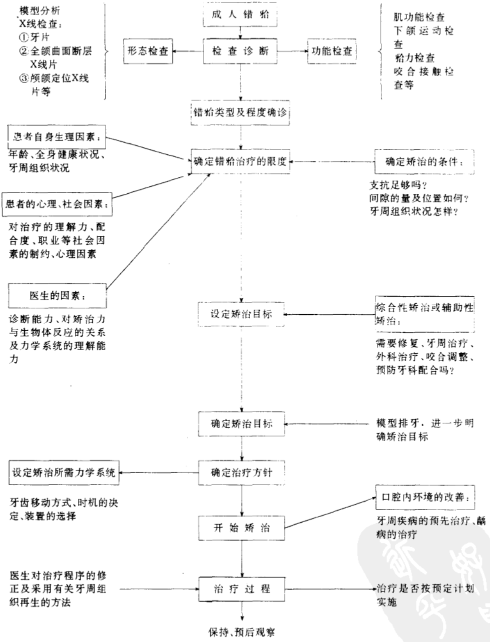
成人生长发育已经停止，骨代谢及牙槽骨改造比较缓慢，牙齿移动速度相对缓慢，所需要的矫治时间相对较长，对颌骨进行矫形治疗已不太可能。

3. *复杂的社会心理因素*

由于职业、经历、经济状况的不同，成人对矫治时间、矫治器的美观与舒适、治疗费用、医生的素质与服务态度等的要求也与儿童、青少年患者不尽相同。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（二）成人错聆的诊治程序



公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（三）成人矫治所采用的方法

1. 综合性矫治

综合性矫治的目的是矫治全部牙齿错位，建立最佳的牙齿排列与咬合关系。在治疗过程中，几乎全部牙齿均需要移动。

对于轻度或者一些中度错𬌗的成人患者，可以采用综合性矫治方法进行矫治，其治疗目标和步骤与青少年相同，但也需考虑如下一些特殊问题：

（1）由于存在牙齿疾患，不对称拔牙的情况比较多。

（2）在开始矫治之前，必须对牙周疾病进行控制，在整个治疗过程中，一定要对牙周健康进行维护，包括仔细刷牙，不定期的洁治及药物治疗等。故有些学者就将成人矫治称为牙周病的矫治。

（3）矫治力应柔和，防止力量过大而加速牙槽骨的吸收。

（4）尽可能利用口腔内条件来增加支抗（图 1-2-5），不要对头帽、口外弓寄太多的希望。因为成人由于受多种因素的影响，不可能长时间戴用头帽。

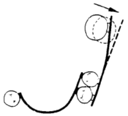


图 1-2-5 将一侧磨牙向颊侧移动时，可以将支抗延增至牙弓对侧牙齿。

（5）一般情况下，应尽可能采用固定矫治器，特别是方丝弓矫治器进行矫治。

2. 辅助性矫治

辅助性矫治只是少量移动牙齿，矫治目标有限，矫治完成后不象综合性矫治那样要求达到磨牙、尖牙 I 类关系。它只是作为一种辅助手段，比如在缺牙修复前关闭间隙或集中间隙、竖直牙齿、排齐牙齿；又比如在牙周病患者中，因牙齿错位引起的创伤𬌗、前牙深覆𬌗、咬伤牙龈组织、上颌前牙唇向倾斜、伸长、扇形漂移等情况均应进行辅助性正畸治疗。主动矫治结束后常常需要进行长时间的保持。

对于涉及骨骼问题的错𬌗，如成人骨性上颌前突、下颌前突、偏颌等，则需要与外科配合，进行外科正畸治疗。实施外科手术的前后，需要进行术前及术后正畸。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三节　牙齿移动的生物学基础

一、矫治力的分类

(一)按矫治力的强度划分

1. 锡瓦兹(Schwarz)矫治力四级分级标准

第1级:力值过小或者作用时间短暂,不能引起组织的反应,牙齿无移动。

第2级:温和而持久的矫治力,压强小于毛细血管压,能引起牙周组织的反应,但不会造成损伤,牙齿可产生较快的移动。

第3级:矫治力力值较大,超过毛细血管压,造成组织局部坏死,不能引起生理性的骨改建。牙齿移动速度较慢,并且在产生牙槽骨挖掘式吸收后,牙根也可能发生吸收。

第4级:矫治力力值过大,损伤牙周膜,使牙槽骨与牙根相结触产生粘连,牙齿难以移动。

2. 矫治力三级分级标准(力值仅供参考)

第1级:轻度力,力值在60克～120克之间;第2级:中度力,力值在120克～180克之间;第3级:重度力,力值在180克以上。

(二)按矫治力的作用时间划分

(1)持续力:作用于被矫治部分的力持续时间较长且力值变化较小。

(2)间歇力:矫治力对牙齿的作用在一定时间后消失,作用时间有间断。

(3)即时力:矫治力短时间内作用于牙齿,很快消失。

(三)按矫治力的作用周期划分

(1)恒稳力:矫治力随着时间的改变无周期性变化。

(2)渐变力:随着时间的改变,矫治力值逐渐增大或减少。

(3)搏动力:力值在一定范围内一定水平上不断波动变化,有较短的周期。

(4)瞬间力:在极短的时间内力值从零到很高,然后又从峰值很快下降消失。

(四)按矫治力的力源划分

1. 按照力源部分划分

(1)颌内力:在同一牙弓内使牙齿产生相对或相反方向移动的力。产生力的双方在同一牙弓内(图1-3-1)。

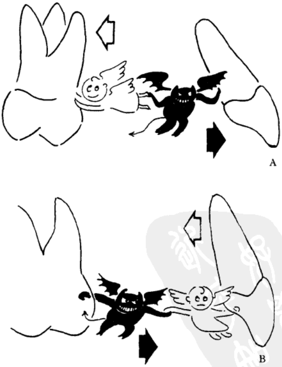


图1-3-1　颌内力

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2)颌间力:上下颌牙齿之间或上下牙弓之间的相互牵引力。根据上下颌牙齿移动方向的不同,可分为Ⅱ类颌间牵引力(图1-3-2)、Ⅲ类颌间牵引力(图1-3-3)及垂直颌间牵引力(图1-3-4)。

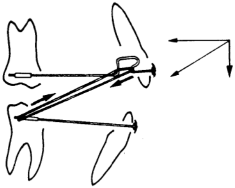


图 1-3-2　Ⅱ类颌间牵引力

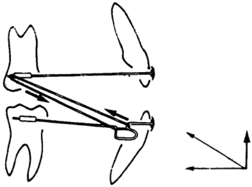


图 1-3-3　Ⅲ类颌间牵引力

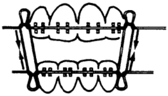
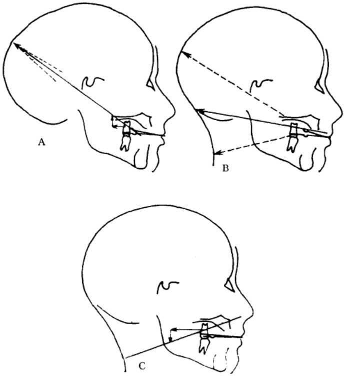


图 1-3-4　垂直颌间牵引力

(3)颌外力:以颅骨、颈部等部位作为力源部位,作用于牙齿、牙弓或颌骨的矫治力。由于承

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

受反作用力部位的支抗能力较强，可以产生较强的矫治力(图 1-3-5)。



口外唇弓的牵引方向

A. 高位牵引　B. 水平牵引　C. 颈牵引

图 1-3-5　口外唇弓的牵引方向

2. 按矫治力产生方式划分

(1)机械力：由外力使弹性元件变形，通过机械形变贮存弹性势能，在矫治过程中逐步释放。这种由机械形变所产生的矫治力称为机械力。

(2)肌张力：通过本体神经肌肉反射引起肌肉的收缩或舒张，使肌肉的张力发生改变。或通过隔离、引导使口腔内的肌肉动力平衡发生改变，从而使牙齿产生移动。

(3)磁力：通过磁体同极相斥、异极相吸的原理，推、拉牙齿产生移动。磁力场作用为面作用，有利于牙齿的整体移动。磁力场可穿透间隔物、不受任何物质阻碍，切割不断，有助于特殊情况下的应用。

(4)组织内力：生物组织都有自身的生长发育、新陈代谢过程，在一定水平上可达到平衡，通过自身的生理过程可进行调节。在从一种平衡状态向新的平衡状态转变过程中，有时能量变化会以力的方式释放出来，这种力称为组织内力。例如牙齿萌出的力、牙周组织中血管的压力、组织改建中的压力等均为组织内力。通过改变调节因素，组织内力可以使牙齿产生移动。

(五)按力的作用效果划分

1. 矫治力(Orthodontic Force)

作用力范围较小，力值较弱，通过牙齿在生理范围内的移动来矫治错𬌗。矫治力的作用效

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

果主要表现为牙齿、牙弓的改变及少量牙弓基骨的改变，颅骨与颌骨的改变不明显。

2. 矫形力(Orthopedic Force)

也称整形力，作用力范围较大，力值较强。外力主要作用于颌骨、颅骨上，使骨骼发生改变，促进或抑制上、下颌骨生长，可以打开骨缝，改变颜面形态。

二、最适矫治力

由于患者间存在个体差异，对同样强度的矫治力反应是不一样的。即使在同一个体内，由于各个牙齿牙根大小、牙根数目及牙根形状等因素的不同(图 1-3-6)，对同一矫治力的反应也是不一样的。因此，临床上不可能机械地定出一个确定不变的最适矫治力值作为标准。

但是，大多数学者认为，最适的矫治力以不引起牙周膜血运障碍的力值为度。贾勒拜克认为：最适矫治力为 27.7g/cm²～110g/cm² 之间，也有些学者使用的最适矫治力在 110g/cm²(里基茨标准)至 200g/cm²(李氏标准，Lee)之间。图 1-3-7 所示为牙周膜内压力与牙齿移动量关系示意图。

当矫治力过大时，牙周膜发生透明样性变，牙齿移动速度减慢甚至停止，患者会感觉疼痛、牙齿松动，根尖吸收也会发生。

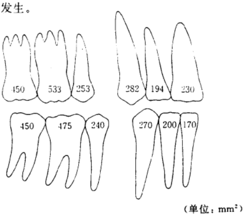


图 1-3-6 各牙齿的平均根表面积

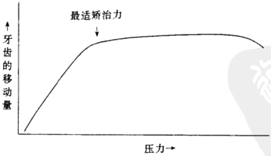


图 1-3-7 牙周膜内压力与牙齿移动量关系

此外，因前牙和后牙牙根周面积不同，其所需最适矫治力也不一样。当加大矫治力的力值到一

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

定程度时，前牙反而不移动，后牙会向近中移动，这势必会造成支抗丧失的后果（图 1-3-8）。

三、牙齿移动的类型与最适矫治力的关系

牙齿的移动可分为倾斜移动、整体移动、转矩移动、升高、压低、旋转移动等类型。牙齿移动的类型不同，所需最适矫治力的力值大小不同；牙根表面积不同，所需最适矫治力的力值大小也不相同。

斯托纳（Stoner）根据牙齿移动的类型及牙根表面积的不同，按顺序（图 1-3-9）从小到大排出了牙齿移动所需的最适矫治力。

（1）小牙齿的升高。
（2）大牙齿的升高。
（3）前牙倾斜移动。
（4）尖牙向远中倾斜移动。
（5）磨牙向近中倾斜移动。
（6）磨牙向舌侧倾斜移动。
（7）前牙向远中整体移动。
（8）尖牙向近中整体移动。
（9）前牙向舌侧整体移动。
（10）磨牙向远中倾斜移动。
（11）尖牙向远中整体移动。
（12）磨牙向近中整体移动。
（13）前牙压低。
（14）磨牙向远中整体移动。
（15）磨牙压低。

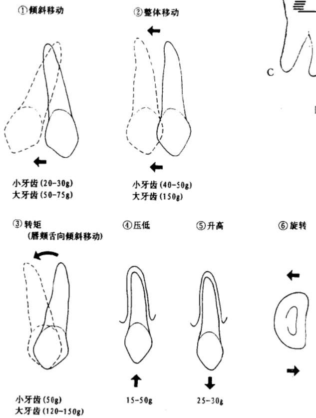


图 1-3-9　不同类型的牙齿移动与所需的最适矫治力值

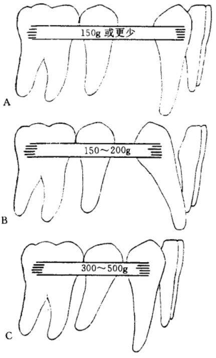


图 1-3-8　矫治力与牙齿移动速度的关系

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

但是若单纯进行牙根转矩移动，则需要较大的矫治力(图 1-3-10)。

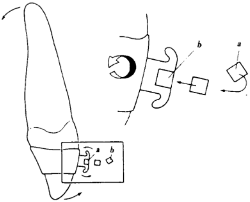


图 1-3-10 将方丝嵌入托槽的方形槽沟内，使牙根进行必要的移动以控制牙根的位置，此时弓丝与槽沟呈两点接触。因移动力的力臂较短，若需要移动牙根，则应施加较大的力值。

四、与牙齿移动机制有关的重要概念

(一)力

为了使物体发生移动而施加以其上的质载称为力。通常以克为单位来测量力的大小。

牙齿及其周围组织的结构具有一种很独特的适应性，当牙齿受到外环境中轻微的力量后即可发生反应，通过牙根、牙槽骨与外界建立了直接的生物力学关系，而这种联系在全身骨骼中又是很独特的，因此施加以牙齿上的力可以在其周围的骨组织上引起反应。正畸矫治正是将外力施加于牙齿及其周围组织上，以纠正牙齿及颌骨畸形。机械性矫治的作用原理是：将外力引入矫治器，矫治器对引入的外力进行贮存、分布，然后将外力施加以相应的牙齿等组织上，生物体对矫治力发生生理性反应。

(二)抗力中心

任何自由物体都存在一个“重心”，通过这一“重心”点整个物体可达到平衡。牙齿因受到牙周膜、牙槽骨等支持组织的制约，当受到外力时不会发生自由运动，但在这种运动受到制约的物体上也同样存在着一个类似于重心的点，称为抗力中心。自由物体的运动取决于力的作用线与重心之间的关系，而受到制约的物体例如牙齿的运动，则取决于力的作用线与抗力中心的关系。

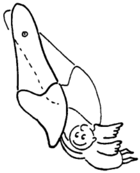


图 1-3-11 牙齿的抗力中心

单根牙的抗力中心位于根中 1/3 与根尖 1/3 交界处牙齿的长轴上(图 1-3-11)。多根牙的抗力中心约位于根分叉下 1～2mm 处。当牙冠受到作用力后，牙齿绕抗力中心点发生旋转运动，从力的作用点到抗力中心之间的距离称为移动力臂。各牙齿的根长不同，移动力臂也不尽相同。当矫治弓丝在托槽处对牙齿施力时，牙齿的移动取决于力的作用线到抗力中心的距离。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（三）力矩

做静态力分析时，常以力矩的概念来代表旋转方向的力。在平衡状态下围绕一个点所做的旋转运动，力矩必须相等。如图 1-3-12 所示，若支点两侧力矩不平衡，木板就会向一侧倾斜。力矩＝力×力臂，通常以 g.cm 或 g.mm 为单位。力臂是力矩中心与力点之间的距离，这一距离必须与力的作用方向垂直。在象图 1-3-12 那样的力学系统中，力矩中心的位置很好确定。但是在固定矫治器中，因多个托槽、附属（辅助）装置与弓丝接触，此时支点就比较难确定。图 1-3-13 显示的是牙齿与支持骨之间的理想关系，牙槽嵴顶处为支点。当外力为 100 克时，根尖区组织产生的抗力为 50 克，若将牙齿看作是一个自由运动的物体，作用力与反作用力的原理告诉我们，牙颈部牙槽嵴处会有 150 克的力，正好与前两个力之和相等，但方向相反。

（四）力偶

当牙齿受到两个大小相同但方向相反不在同一直线上但互相平行的力的作用时，这两个力就会在它们的作用平面的任意一点产生相同的力矩，这样的一对力称为力偶。力偶力矩＝力偶中的一个力×两力之间的距离。如图 1-3-14 所示的力偶，在 A、B、C 三个不同点处，力矩是相同的。

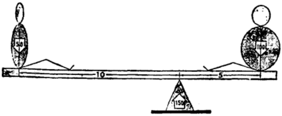


图 1-3-12 二重物叠加起来产生的方向向下的作用力受到支点部位大小相同、方向相反的力的作用，木板处于平衡状态。

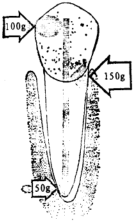


图 1-3-13 牙槽嵴顶处所受到的力（150 克）与牙冠及根尖部受到的力的总和（100 克＋50 克）是相同的。

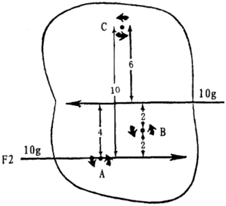


图 1-3-14 在同一平面上，围绕某一点的力偶力臂是相同的。一对 10 克的力（间距为 4mm），可使磨牙产生 40gmm 的逆时针转动。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（五）旋转中心

给牙齿施加一个外力，牙齿将沿某个点发生旋转而产生倾斜移动，这个支点称为旋转中心。旋转中心与抗力中心不一定完全一致。如图 1-3-15 所示，若给牙冠追加一个力偶，可以控制旋转中心使牙齿产生整体移动：

A. 单纯给牙冠施加一个外力，旋转中心的位置稍向根尖方向移动一些，牙齿发生倾斜移动。

B. 给牙冠追加反方向的力偶来控制牙齿的倾斜，随着"力偶/力"比值的增加，旋转中心越来越靠近根尖。当"力偶/力"比值在 1～7 之间时，牙齿仍发生倾斜移动。

C. 进一步增加"力偶/力"的比值，当比值为 8～10 之间时，旋转中心离开根尖进入牙槽骨，牙齿产生整体移动。

D. 进一步增加"力偶/力"的比值，旋转中心反而移至牙齿的切缘，仅牙根产生舌向倾斜移动（根舌向转矩）。

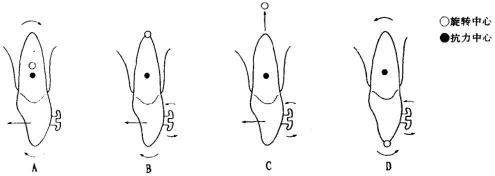


图 1-3-15　给牙冠施加不同大小的力偶，可以控制旋转中心的位置及牙齿移动的形式

五、正畸矫治过程中常见的并发证

不良的正畸临床操作常可导致一些并发证发生，除支抗丧失之外，还会有牙根吸收、牙龈萎缩、咬合创伤、釉质脱钙、牙冠折裂、牙槽骨吸收及颞下颌关节功能紊乱症状等。

（一）牙根吸收

莫伊斯氏（Myors）将因正畸而引起的不良牙根吸收分为如下三个类型：

1. 微小吸收

从 X 线牙片上观察到的牙根尖表面牙骨质局限性吸收。通常情况下，这种微小吸收可以自然恢复。

2. 进行性吸收

牙齿根尖在不断地进行着吸收。

3. 特发性吸收

牙根的吸收与矫治力无关。

引起牙根吸收的原因，一般认为有如下几项：

（1）矫治力过大，矫治时间过长。

（2）牙根以跳跃式的移动方式移动。

（3）压低力及转矩移动力集中作用在牙根的某个局部。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4)牙齿根尖与皮质骨贴接,当压低牙齿时易造成牙根吸收。

(5)伴有咬合创伤时若再移动牙齿,易造成牙根吸收。

(6)牙根吸收与患者的年龄有关。

(7)牙根吸收与全身代谢异常有关。

但是也有很多不明原因的牙根吸收,遇到这样的情况后,有必要定期拍摄 X 线片进行检查。有时为了寻找引起牙根吸收的原因,有必要减小矫治力或者暂时中断矫治,待原因查明后再继续进行矫治。另外,对于牙根吸收的病例,在进行保持时,有必要进行固定或永久性保持。

(二)牙龈萎缩

当牙齿移动超过牙槽骨容许的范围时,特别是在唇舌侧径很薄的下颌骨上进行下颌前牙的舌向移动时,常易造成牙龈萎缩,咬合创伤也是造成牙龈萎缩的主要原因。

(三)咬合创伤

施加适当的矫治力后仍发现有牙槽骨吸收、牙周膜坏死、变性等情况发生时,可能存在咬合创伤。在有咬合创伤的情况下,牙齿难以进行正常移动。牙周深部组织有炎症存在时若再施加矫治力,正常的矫治力也易引起类似咬合创伤的作用,并且容易加剧炎症的发展。若牙齿有较深的牙周袋存在时,应先进行牙周治疗然后再进行正畸矫治。

(四)牙釉质脱钙、破折

牙齿上装配带环后,在带环与龈缘之间的牙齿表面易发生牙釉质脱钙。带环内面的锌汀溶解脱落后,带环内面的牙釉质也易发生脱钙。预防的方法是:一方面加强口腔卫生清洁,一方面在制作带环时,防止带环边缘过度向牙龈方向延伸。

近年来因审美的要求,使用与牙齿颜色相近的瓷托槽的情况比较多。但是在拆除瓷托槽时,很易造成牙齿表面釉质折裂破损。故在去除这种托槽时,应格外小心。此外,因瓷托槽很硬,容易对对𬌗牙齿造成咬合磨耗,故临床上使用时也应引起足够重视。

(五)牙槽骨吸收

当移动罹患有牙周疾患的牙齿时,若未去除或者较好控制炎症因素,容易造成牙槽骨吸收的情况。另外,矫治力过大或者长期的牙齿跳跃式的移动,也容易造成牙槽骨吸收。

(六)颞下颌关节紊乱综合症

错𬌗患者中颞下颌关节紊乱综合症的患病率远远高于正常𬌗人群,正畸矫治也可能会影响到髁状突与关节凹的位置关系以及口颌系统的肌肉功能。因而,有必要在正畸矫治前,对患者的颞下颌关节进行较全面的检查,包括关节弹响、动度、咀嚼肌压痛、开闭口、下颌前伸及侧方运动、X 线片上髁突位置及形态异常的检查。

下列一些错𬌗更易罹患颞下颌关节紊乱综合症:

①安氏Ⅱ类 1 分类、上颌前突、肌牙位不一致的情况中,受牙面引导,下颌会向前方移动来增加咬合接触,致使磨牙咬合分离,关节结节后壁与下颌髁状突上方接触并产生过大压力,结果会造成关节盘向前方移位。

②安氏Ⅱ类 2 分类、上颌前牙内倾、下颌后退的情况中,工作侧髁状突后移,易造成关节盘移位。

③安氏Ⅲ类、下颌前突的情况中,下颌处于前伸位置、髁状突后上方组织的牵引力比较强,关节盘后方组织容易产生牵扯损伤。

④开𬌗情况中,因缺乏适当的侧方及牙尖斜面引导保护,磨牙区易发生咬合干扰而造成颞下颌关节功能紊乱症状。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

第二章　标准方丝弓矫治器的组成

标准方丝弓矫治器主要由带环、颊侧管、托槽、矫治弓丝及其它附件组成。除此以外，还辅以一些必要的支抗加强部件。现按口内部件与口外部件分别讲述。

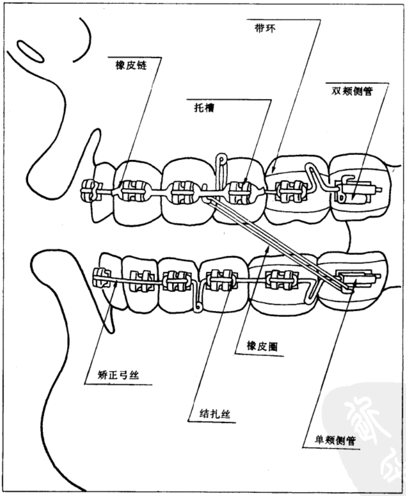


图 2-1-1　标准方丝弓矫治器的口内部件结构图

A. 橡皮链；B. 托槽；C. 带环；D. 双颊侧管（与支抗加强装置并用）；E. 矫正弓丝；F. 结扎丝；G. 牵引橡皮圈；H. 单颊侧管（固定弓丝末端用）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第一节 标准方丝弓矫治器的口内部件

一、带 环

在正畸学中将装在已萌出的牙齿的牙冠上的环形薄钢圈，称为带环(Band)。在带环上可以焊接矫治附件，矫正弓丝或/和支抗加强弓丝插入或被结扎在附件上，通过带环连接于牙齿上，从而发挥控制牙齿移动的作用。

60年代以前，方丝弓技术(Edgewise Technique)要求在每个牙齿上都装配与牙面贴合的带环，故当时又将方丝弓矫治器称为多带环矫治器(Multibanded Appliance or Full Banding System)。做矫治的第一步就是要先学会将带环装配在每个牙齿上。但是，将多个牙齿分离并在多个牙齿上装配带环，常给病人造成不少痛苦；若患者口腔清洁不佳，待矫治结束后，在带环边缘处的牙面上常发生龋坏。并且因带环本身具有一定的厚度，当矫治结束拆除带环后，牙齿间会留下散在间隙，间隙的总和约有一个下颌切牙的宽度。此时，尚需使用各种保持器(Retainer)，或者依次去除带环并配合橡皮圈的拉力来关闭剩余间隙。

酸蚀树脂粘结技术出现后，可以将托槽、舌侧钮等矫治附件直接牢固地粘结在牙面上(Direct Bonding)，故现在仅在受力较大的磨牙上装配带环。在主动矫治结束后若使用"尖牙至尖牙"的舌侧固定保持器进行保持，有时也在尖牙上装配带环，然后将舌侧保持弓丝焊结于该带环的舌侧面上。

带环主要由不锈钢片或合金金属片制成，要求与牙齿紧密贴合，具有良好固位作用，且边缘应不妨碍咬合，对牙龈无刺激。国外有成品带环，根据牙冠的大小不同而有很多型号。国内目前也已有成品带环(图2-1-2)。成品带环使用起来方便、省时，关于成品带环的选择、装配方法，在本书后边将要叙述。也可以在口内直接制做带环，或取模后在技工室制做。有关制做带环的具体方法也将在后面详述。



图 2-1-2 成品带环

二、颊侧管

颊侧管是焊接在矫正支抗牙带环颊侧面的金属管(若受力不大，也可直接粘结在牙冠颊侧面，但一般情况下是使用点焊机将其点焊于带环的一定位置上)，它可使矫正弓丝末端插入，起固定等作用。颊侧管上设计有小钩，可用于挂橡皮圈等做颌内或颌间牵引用。方丝弓矫治器的颊侧管内径为长方形，常用规格为0.018×0.025英寸或0.022×0.028英寸。颊侧管可以是单

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一的方管，也可以是双管，一方一圆。方管用于矫正弓丝的插入；圆管用于支抗加强弓丝（如口外弓的内弓、唇挡弓丝的末端）的插入，内径常用规格为 0.045 英寸（1.1mm）或 0.051 英寸（1.3mm）。双颊侧管常用在上颌磨牙，单颊侧管常用在下颌磨牙（图 2-1-3）。用在第一磨牙上的颊侧管的方管比较特殊（图 2-1-4A），该管由一长方形槽沟与一颊侧板点焊于一起。当在第二磨牙上也装配颊侧管后，为了将弓丝方便地与第一磨牙连接，常用一特殊器械（图 2-1-4B）将第一磨牙上颊侧管的颊侧板方便去除，此时该颊侧管则演变成了一特殊托槽。



图 2-1-3　各种类型的颊侧管

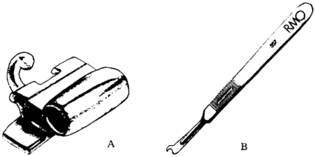


图 2-1-4　颊侧板可拆除的颊侧管

当磨牙或前磨牙异位明显时，常需辅以弹性较大的弓丝预以纠正。此时，在上颌磨牙上可选用三管颊侧管（即两个方管一个圆管），在下颌磨牙上可选用双方管颊侧管（图 2-1-5）。

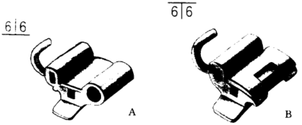


图 2-1-5　三管颊侧管与双方管颊侧管

三、托　槽

托槽是方丝弓矫治器的重要组成部分，是将矫正弓丝的力传递到牙齿的重要装置。托槽的基本结构为：在中部有容纳矫正弓丝的水平长方形槽沟（Slot），槽沟的尺寸一般有 0.018×0.025 英寸及 0.022×0.028 英寸两类，两种类型的托槽分别与相对应的矩形弓丝配合使用，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

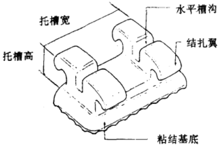


图 2-1-6　托槽的基本结构

临床实际使用时不得将两种类型的托槽混合应用。在托槽的上下两端，设置有固定矫正弓丝所用的结扎丝的沟槽。托槽的底部为连接带环或粘贴牙面的基底(Base)。前牙托槽的基底为平基底，尖牙及后牙托槽的基底为弧面基底。直接粘贴的托槽的基底有增加粘结固位的凸凹结构(图 2-1-6)。

按照形态及制作材料的不同，可将方丝弓矫治器的托槽分为不同类型。

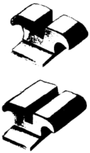
(一)按照托槽的形态分类

1. 单翼托槽

单翼托槽为仅有一对托槽翼的托槽，是较早使用的托槽的一种。单翼托槽的优点是托槽之间的距离(即托槽间距)相对较大，弓丝不易变形，利于弹性的发挥。缺点是对于扭转牙的纠正不如双翼托槽(图 2-1-7)。

2. 双翼托槽

双翼托槽有两对托槽翼，两托槽翼之间的间距依牙齿不同而不同。双翼托槽对扭转牙的纠正有较好的功能，但因托槽之间的距离相对较小，若结扎弓丝的方法不当，可使弓丝永久性变形，或者不利于弓丝弹性的发挥(图 2-1-8)。


图 2-1-7　单翼托槽

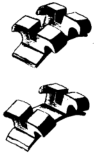

图 2-1-8　双翼托槽


图 2-1-9　刘易斯托槽

3. 刘易斯(Lewis)托槽

刘易斯托槽属单翼托槽，为了解决单翼托槽不能很好纠正扭转牙的问题而设计有叶状基板。这样一来，该托槽既有单翼托槽的优点，又能较好地纠正扭转牙(图 2-1-9)。

4. 布罗萨德(Broussard)托槽

在单翼或双翼托槽上设置有一 0.018×0.046 英寸(0.46×1.15mm)的垂直向矩形槽沟，其内可放置辅弓，与主弓丝同时起作用。布罗萨德托槽有利于牙齿的正轴与扭正。但这种类型的托槽较厚，使用时应当注意(图 2-1-10)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

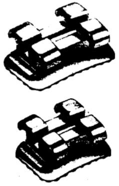


图 2-1-10　布罗萨德托槽

5. 转矩托槽

该托槽的槽沟和底部呈一定的角度，可以代替在方形或矩形主弓丝上弯制的转矩。当使用这种托槽时，认为弓丝不加任何转矩而直接嵌入槽沟时，就可产生一定的转矩作用。该托槽一般被应用在直丝弓矫治器中，标准方丝弓矫治器一般不使用这种托槽。但是，由于在同一牙位上托槽的转矩角度是一定的，而个体间同一牙位的牙齿形态却不尽相同，矫治时所需的转矩量也不尽相同，故仍需在矩形弓丝上弯制一定量的转矩。此时，给弓丝弯制转矩有一定的难度，也需要一定的技巧(图 2-1-11)。

6. 舌侧托槽

此类托槽被粘贴于牙齿舌侧面，其形态和槽沟方向等与上述托槽完全不同。舌侧托槽方丝弓矫治器具有不露金属、美观之优点，但粘贴托槽、弯制弓丝等难度较大，矫治严重的错殆效果不佳(图 2-1-12)。

(二)按照托槽不同的制作材料分类

1. 金属托槽

一般由不锈钢材料制成，有足够的强度，最为常用。但因由金属制作而外观欠佳。为了弥补外观欠佳的缺点，国外最近又推出一种镀金托槽，该托槽外观呈浅黄金

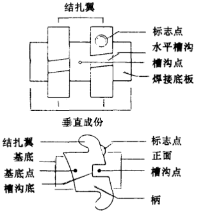


图 2-1-11　转矩托槽

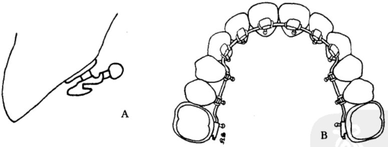


图 2-1-12　A. 舌侧托槽；B. 舌侧方丝弓矫治器。

色，配合经热处理后的弓丝，远距离处不易看见，很受患者欢迎，但价格略贵。

托槽水平槽沟的底部通常为一平面。近期国外又开发出一种“锁-开”托槽(Lock-Loose Bracket)，简称“L. L. 托槽”。这种托槽槽沟底部有垂直嵴突出。当将托槽的两对翼均与弓丝结扎时，托槽在弓丝上不滑动，即被锁住了(Lock)；若只将一对翼与弓丝结扎，托槽可沿弓丝滑行，即开锁了(Loose)，使用起来甚为方便(图 2-1-13)。若将相邻托槽相邻的那两对翼分别与主弓丝结扎，有利于牙齿特别是下颌前牙扭转的纠正(图 2-1-14)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

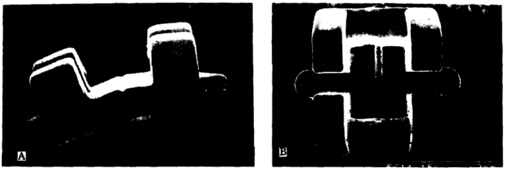
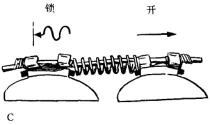


图 2-1-13
A、B：L. L. 托槽电镜观；
C：L. L. 托槽的"锁"及
"开"功能



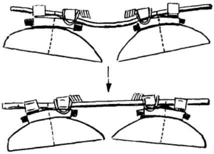


图 2-1-14
L. L. 托槽利
于扭转牙的
纠正

2. 瓷质托槽

近些年发展起来的、由高强度的生物陶瓷材料制成。其具有金属托槽的强度，又具有接近于牙齿的色泽，比较受欢迎。但价格较贵，且在口腔内有折裂割伤口腔软组织的危险，去除该类托槽时，若方法不当，易损伤牙釉质，故需谨慎选择使用。目前国外主要将其应用在前牙部。

3. 塑料托槽

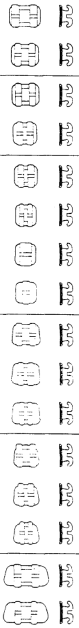
塑料托槽具有透明性，外观较佳，但强度尚不能满足方丝弓矫治力的要求。有人曾试图在该托槽的水平槽沟内镶嵌金属壁以增加强度，但未从根本上解决问题。该类托槽尚有待于深入开发研究。

（三）不同牙位上常用标准方丝弓托槽的形状与尺寸

标准方丝弓矫治器所用的托槽槽沟不带任何角度与转矩。各牙位上常用的托槽的形状与尺寸如图 2-1-15 所示。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注





牙位	类型	宽度,mm
上颌中切牙 1|1	最宽双翼	4.0
	宽双翼	3.2
上颌侧切牙 2|2	中等宽双翼	3.2
	中等宽双翼	2.6
下颌切牙 21|12	中等宽双翼	2.6
	窄双翼	2.1
	宽单翼	2.0
	窄单翼	1.3
上下颌尖牙 3|3 3|3	宽双翼	3.2
	中等宽双翼	2.6
	窄双翼	2.1
上下颌前磨牙 54|45 54|45	宽双翼	3.2
	中等宽双翼	2.6
	窄双翼	2.1
上下颌磨牙 6|6 6|6	最宽双翼	4.0
	宽双翼	3.5

图 2-1-15 各牙位上常用标准方丝弓托槽的形状与尺寸

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、矫正弓丝

矫正弓丝从材料上可分为不锈钢合金丝、镍钛合金丝及澳大利亚合金钢丝；从弓丝的截面形状上可分为圆形、矩形、正方形丝；从弓丝的形成方式上可分为单股和多股编织丝（如麻花丝）（图 2-1-16）；从截面尺寸上可分为多种不同规格。标准方丝弓矫治技术选用弓丝有一定的规律可循，了解矫正弓丝的基本条件及性能特点是正畸医师必备的知识。

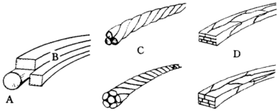


图 2-1-16 不同截面形状的各种矫正弓丝

A. 圆丝；

B. 方丝；

C. 3 股编织圆丝（上），6 股编织圆丝（下）；

D. 9 股编织方丝（上），8 股编织方丝（下）。

（一）理想矫正弓丝应具备的条件

1. 强度较高

弓丝的强度代表其抗破坏的能力。强度较高，抗破坏能力就比较大，弓丝在口腔内就不致于因咀嚼力、矫治力而发生永久性形变。

2. 刚度较低

弓丝的刚度代表其抗弯曲的能力。刚度较低，产生一定的弯曲所需的力就比较小，弯曲之后的弓丝释放出的力也较小，弓丝柔软、弹性较好。

3. 有效限性范围大

有效限性范围代表弓丝可弯曲的范围。有效限性范围大，弓丝弯曲直至永久性形变的范围也大。

4. 容易成形

弓丝弯制方便、成形容易。

然而在实际工作中，很难找到一种弓丝能同时满足上述四个条件。在正畸临床上常采取不同的方法改变弓丝的性能来适合不同的矫治目的。现代的标准方丝弓矫治技术通过改变弓丝的性质（例如对弯制完毕的不锈钢弓丝进行去应力低温回火加热处理，增加弓丝的强度与弹性，减小其刚度）及辅助应用其它材料（例如弹性结扎圈、橡皮链、橡皮线等）来最大限度发挥弓丝的有效性能，而越来越少弯制各种弹簧曲，即通过改变弓丝的长度来发挥弓丝的有效性能。弹簧曲弯制的少，椅位旁所需时间相对缩短，整个矫治力学系统趋于简单，患者口腔不适感较轻，牙齿也容易被清洁。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(二)矫正弓丝的材质

1. 不锈钢丝

从本世纪初至今,不锈钢材质丝一直是正畸临床最常用的矫正弓丝,被应用于矫治的各个阶段。

(1)18-8 不锈钢丝:为典型的正畸所用不锈钢材丝,其含 18%的铬(Cr)、8%的镍(Ni)及少许其它成份,在退火后变软容易成形,经冷处理淬火后刚度增加,但易弯性能减低、脆而易折。正畸临床所用不锈钢弓丝是经过部分退火处理的,有较大的刚度并容易弯制成形。弯制过程中,钢丝内部金相组织改变,出现加工应力。该应力属于不稳定态,不能保持钢丝的应有形状。弯制完毕后,需进行热处理,即去应力低温(200~300℃)回火。通过这样的处理,消除了残余应力,提高了钢丝的强度(抗破坏能力)和韧性(抗冲击能力),这是正畸矫治所要求的。但是钢丝的塑性(可加工能力)下降,加热完毕后不易再反复成形。

(2)埃尔及劳(Elgiloy)兰色和绿色丝:为钴铬镍合金不锈钢丝,钴铬镍(Co、Cr、Ni)三种成分的含量分别 40%、2%、15%。该种弓丝的优点是:弓丝柔软、容易弯曲成形,锐弯或反复弯曲时也不易折断。但弯制完毕后,必须经过加热处理。热处理后,其强度、刚度明显增加,可达到甚至超过 18-8 镍铬不锈钢丝。

如果按照弯制完成后是否再需要加热处理来区分,上述不锈钢丝在弯制完成后均需要进行加热处理。下面介绍的弓丝在弯制完成后,不需要再进行加热处理。

(3)澳丝:即澳大利亚特种不锈钢丝,其是由比较粗的弓丝经加热处理并在冷却时拉伸至一定规格而成。澳丝较硬但弹性较好,具有当外力消失时弓丝形变也完全消失的特性。不足之处是比较脆,弯制时应缓慢成形以防折断。

2. 镍钛合金丝

镍钛合金丝根据其加工与热处理方法的不同,可分为如下三种类型:

(1)加工硬化型镍钛弓丝(Nitinol)

1975 年由美国的 Unitek 公司引入正畸界。该种弓丝刚度低、回弹性好,可产生较轻的力,但不易弯曲成形,不能焊接。

(2)超弹性镍钛合金弓丝(Ni-Ti)

1985 年在中国制成,1986 年在日本也开始生产。该种弓丝有极佳的回弹性及较低的刚度,能产生较弱的矫治力。最大特点是从最初的起动到最后阶段,其产生的力持续恒定。在治疗早期牙齿严重不整齐时,效果较好。治疗中途或后期单个牙重新粘贴托槽再次排齐时,或单个牙严重错位时,效果也比较好。缺点是常温下无法弯制成形、不易焊接。若将该弓丝作为主弓丝,常可引起不希望的扩弓或缩弓,且难以建立良好的前磨牙、磨牙排列。在标准方丝弓矫治技术中,常使用该弓丝的节段弓丝。

(3)混合型镍钛合金弓丝

其性能介于上述两种镍钛弓丝之间,由美国 G&H 公司生产。

值得一提的是,迄今为止,镍钛合金丝的记忆性能尚未被应用于口腔正畸的临床。

3. 钛钼合金丝

钛钼合金丝又称为 β 钛合金丝,商品名为 TMA,自 1980 年起开始应用于正畸临床。兼有需要热处理的弓丝(如不锈钢丝)和不需要热处理的弓丝(如镍钛丝)的优点,性能优良。TMA 弓丝常作为不锈钢丝与镍钛合金丝之间的中间选择,与同等粗细的不锈钢丝相比,选择 TMA 既可以获得所需的转矩,又不致于产生过大的力。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

（三）不同截面形状的矫正弓丝

1. 圆丝

圆丝截面为圆形，从细到粗有多种不同规格，其在方丝弓托槽中虽然不能产生转矩作用，但牙齿却容易沿着弓丝做近远中方向移动。圆丝多用在牙列的整平（Leveling）、尖牙远中移动（Canine Retraction）等矫治的早期阶段。

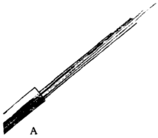
2. 矩形丝

截面形状为长方形，有时也做成正方形。一般情况下将矩形丝与正方形丝统称为方丝。方丝可以使牙齿进行有效的转矩移动，多用在四个切牙整体后移关闭间隙及理想弓完成阶段。有时在进行牙列整平时，为了防止前牙唇侧倾斜，也使用较细的方丝。

3. 多股编织丝

多股编织丝也称为麻花丝，是由 3～9 根细钢丝编织而成。这种弓丝的特点是：在刚度减低的同时能保持适当的强度，其刚度比镍钛合金丝低，柔软而力小，但抗形变能力强。多股编织丝多为不锈钢材质，截面有圆形的，也有方形的。如 Respond 丝由 6 股不锈钢细圆丝编织而成，Tripleflex 丝则由 3 股不绣钢细圆丝编织而成，前者的刚度仅为后者的 1/3；D-Rect 丝由 8 股细方丝组成，Force 9 丝由 9 股细方丝组成，前者的刚度比后者小 40%，二者均可产生较弱的力，且可弯制。多股圆丝可用在早期牙齿严重排列不齐时，多股方丝可用在治疗早期对牙齿进行转矩控制。但目前在标准方丝弓矫治技术中，多股编织丝常作为节段弓丝被应用于矫治局部牙齿严重错位。

不管何种截面的弓丝，既可制成长 30.5cm 的直丝（图 2-1-17A），使用时无需再捋直即可方便地弯制各种弯曲，并可根据牙弓形状进行成形；也可以制成接近于牙弓形状的预成弓丝，使用时只需根据个体牙弓形状再进行轻微的调整，并可方便地弯制所需的多种弯曲（镍钛丝除外）（图 2-1-17B、C）。购置成卷的弓丝有些麻烦，在弯制各种弯曲前需先将弓丝捋直，调整弓丝平直时也比较费时。



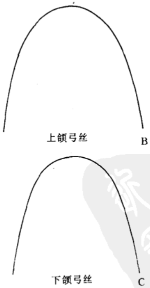


图 2-1-17 拉直的矫正弓丝（A）及预成矫正弓丝（B、C）

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（四）矫正弓丝的选择

选择矫正弓丝依据矫治需要的因素及弓丝自身的性能因素来定。

1. 矫治需要的因素

（1）选用何种刚度的弓丝

矫正弓丝有弹性弓丝与稳定弓丝之分。弹性弓丝利用弓丝自身的弹力来矫治牙齿，刚度较低，比较柔软。稳定弓丝利用弓丝自身的刚度来稳定牙弓以保持矫治前期所获结果并便于施加外加矫治力，因此刚度较高。不同材质的弓丝其弹性和刚度不同，同一材质不同截面尺寸的弓丝，其弹性和刚度也不同。截面尺寸越大，弓丝的刚度越大。一般来说，只有直径在 0.016 英寸（0.4mm）以上的不锈钢丝才可以作为稳定弓丝。

（2）选用何种方法移动牙齿

使牙齿做整体移动时，所选用的稳定弓丝的尺寸应该与托槽槽沟尺寸一致；若采用滑动法来移动牙齿，例如采用滑动法移尖牙向远中，所选用的稳定弓丝的尺寸至少应比托槽槽沟的尺寸小 0.002 英寸（0.05mm），并且以选用圆丝为好。

（3）是否需要对牙齿进行转矩控制

如果需要对牙齿进行转矩控制，应选用方丝；否则，可以选用圆丝。

（4）是否需要弯制弓丝

如果需要弯制弓丝，应选用不锈钢弓丝、β 钛丝等。镍钛弓丝不能弯制成形，应谨慎使用。

（5）依据诊断与矫治计划选择弓丝

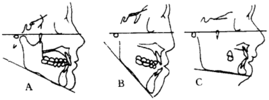


图 2-1-18　不同生长型的矫治病例

A. 正常型　B. 高角病例　C. 低角病例

高角病例、垂直生长型患者，应尽量使用刚度较低的矫正弓丝，对低角病例、水平生长型患者，则应选择刚度较大的弓丝，以达到良好矫治效果，防止副作用发生（图 2-1-18）。

2. 弓丝自身的性能因素

图 2-1-19　所示为 9 种相同截面尺寸、不同材质的矫正弓丝的刚度与有效限性范围的比较。图中不锈钢的刚度值被设定为 1，其它材质的弓丝的刚度值均为与不锈钢相比而得出的相对值。图中所标的角度数据为该材质弓丝发生永久性弯折时的最大角度数（最大弯曲角度），其代表该材质弓丝的有效限性范围（图 2-1-19）。

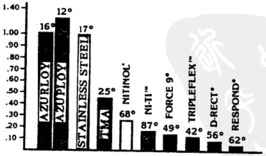


图 2-1-19　相同截面不同材质弓丝的刚度与最大弯曲度比较表

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 2-1-20 为不同截面尺寸、不同材质的矫正弓丝的刚度比较。图中刚度值为绝对值,“轻、中、重”代表牙齿的错位程度,与之可对应查出建议使用的弓丝。该表可供临床医生较精确地选择矫正弓丝时参考。

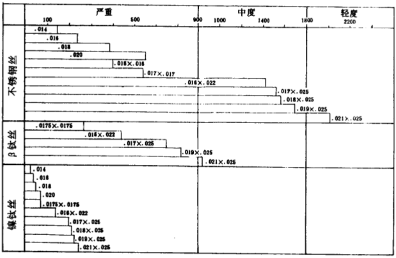


图 2-1-20 不同材质、不同截面尺寸的矫正弓丝的刚度比较

3. 标准方丝弓矫治技术常用的矫正弓丝

标准方丝弓矫治技术一般情况下比较多使用不锈钢矫正弓丝,也兼使用一些镍钛弓丝、澳丝、麻花丝、β钛丝作为辅助弓丝,整个弓丝选择比较简单、经济。临床常用的矫正弓丝如下(以 0.018×0.025 英寸的托槽为例):

	不锈钢丝	镍钛弓丝	澳 丝	其 它
圆 丝	0.012 0.014 0.016 0.018	0.012 0.014	0.016 0.018	0.0175 麻花丝
方 丝	0.017×0.025 0.018×0.025			0.017×0.025TMA

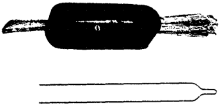
注:表中弓丝尺寸单位为英寸。

五、结扎丝

结扎丝用于将矫正弓丝与托槽或其它附件相结扎,以达到固定弓丝及牵引牙齿移动的目的。常用的结扎丝依粗细不同可分为四种规格,即 0.008 英寸(0.20mm)、0.010 英寸

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

(0.25mm)、0.011 英寸(0.27mm)、0.012 英寸(0.30mm)，国外常将其预先制成一定的形状，卡在不同颜色(如黄、兰、粉红、灰色)的海绵里，使用时可以方便抽出进行结扎(图 2-1-21)。



直径 英寸 (mm)	海绵颜色
.008 (0.20)	黄色
.010 (0.25)	蓝色
.011 (0.27)	粉红
.012 (0.30)	灰色

图 2-1-21 预成的结扎丝

做结扎时，可以使用专用结扎钳进行结扎，但国内目前还是常使用持针器进行结扎(图 2-1-22)。

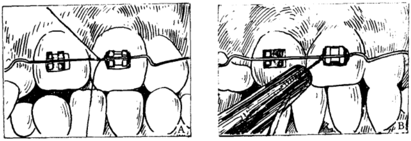
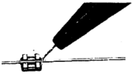


图 2-1-22 结扎丝的使用方法

也可以将结扎丝预制成图 2-1-23 所示的形状，放在小塑料盒内，使用时夹在专用笔式结扎器上进行结扎，甚为方便。





直径	包装盒颜色
.008 (0.20)	黄色
.010 (0.25)	蓝色
.011 (0.27)	粉红
.012 (0.30)	灰色



图 2-1-23 用笔式结扎器进行结扎

在结扎丝的选择上，一般最常用的是 0.010 英寸(0.25mm)的结扎丝。0.008 英寸(0.20mm)的结扎丝常被用于做连续“8”字结扎使用，而 0.012 英寸(0.30mm)的结扎丝则常被用于将弓丝末端的欧米咖曲或铜丝钩与颊侧管结扎固定在一起。

也可以将结扎丝做成附有牵引钩(Kobayashi 小钩)的结扎丝。结扎完毕后，可以利用牵引

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

钩进行颌间或颌内牵引(图 2-1-24)。该种结扎丝比较硬,常用尺寸有 0.012 英寸(0.30mm)及 0.014 英寸(0.36mm)。



图 2-1-24　带有 Kobayashi 小钩的结扎丝

六、弹力线

远距离结扎,又想较好地发挥弓丝弹性来移动牙齿时,可以使用弹力线进行结扎。弹力线多为硅橡胶经特殊加工而成,成卷出售,可方便地系在弓丝与托槽及其它附件(如舌侧钮)上,在口腔内能长时间保持性能不变,广泛用于扭转牙的纠正、间隙的关闭及埋伏牙的导萌牵引上。常用的规格有 0.025 英寸(0.64mm)和 0.030 英寸(0.75mm)两类。

七、结扎用橡皮圈

使用结扎用橡皮圈进行结扎具有快速、高效之特点,尤其对于牙齿扭转及弓丝不能完全嵌入托槽者,更为适用(图 2-1-25)。

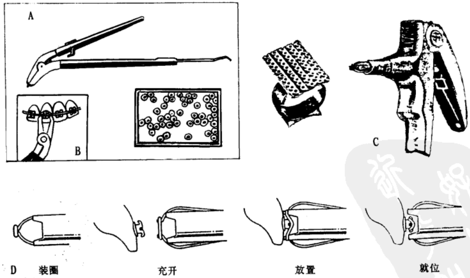


图 2-1-25　A、B:钳式结扎橡皮圈放置器及其使用方法;C、D:枪式结扎橡皮圈放置器及其使用方法。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

八、牵引用橡皮圈

牵引用橡皮圈主要用于颌内及颌间（Ⅱ类、Ⅲ类及垂直）牵引之用，根据口腔内不同情况可以选用内径不同的橡皮圈，常用的尺寸如图2-1-26所示。同一内径的橡皮圈，也有厚薄之分，可以产生不同的牵引力：轻力：57克，中度力：75克，重力：113克。根据需要可酌情选用。

用于口外弓牵引之用的橡皮圈，内径较大，常用的规格如图2-1-27所示。口外牵引所用橡皮圈可产生170克以上的力值。

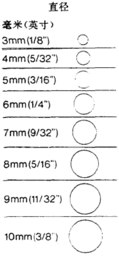


图 2-1-26 不同内径、不同力值的橡皮圈

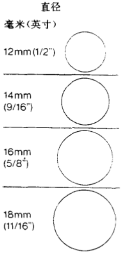


图 2-1-27 口外牵引所用橡皮圈

九、橡皮链

橡皮链可被方便地挂在托槽、舌侧钮、颊钩等附件上，能够有效地移动牙齿。根据链环之间

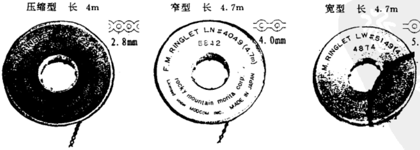


图 2-1-28 临床常用的橡皮链

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

间距的不同,橡皮链有三个类型(图 2-1-28)。将橡皮链拉张成不同的形状,其可产生不同大小的力值(图 2-1-29),临床上常常根据牵拉后橡皮链的形状来判断其所产生的力值,非常方便。

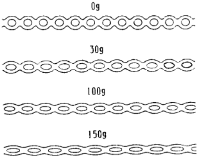


图 2-1-29 橡皮链被拉张成不同的形状,可产生不同大小的力值。

十、分牙用橡皮圈

这种橡皮圈具有良好的弹性,可以使用持针器或专用钳将其卡入牙齿之间,将相邻的牙齿分离开,便于安装带环。与铜丝分牙方法及分牙簧分牙方法相比,该方法更可靠,且对牙龈无损伤(图 2-1-30)。有时,也可以使用槽式分牙橡皮条来分离牙齿。但分牙用橡皮圈更为常用。

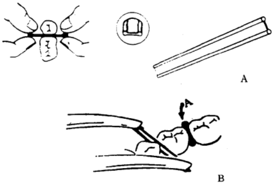


图 2-1-30 使用分牙用橡皮圈及分牙橡皮条来分离牙齿

十一、螺旋弹簧

螺旋弹簧有压缩螺旋弹簧和扩大螺旋弹簧之分。前者螺旋间无间隙,利用其牵拉伸长后的回弹力来移动牙齿;后者螺旋间有间隙,利用其压缩后的回弹力来移动牙齿(图 2-1-31)。螺旋弹簧有成品出售,也可以使用螺旋弹簧成形器和慢速手机自行绕制(图 2-1-32)。

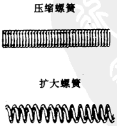


图 2-1-31 压缩螺旋弹簧与扩大螺旋弹簧

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

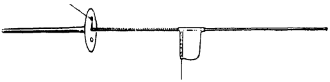


图 2-1-32 螺旋弹簧成形器

十二、舌侧钮

舌侧钮用于矫治牙齿扭转、舌侧倾斜等。可以将其粘贴于被矫治牙齿舌侧的一定部位，或点焊于带环舌侧面一定部位，然后用弹力线或橡皮圈进行牵引以矫正之(图 2-1-33)。



图 2-1-33 点焊于带环舌侧面一定部位的舌侧钮

有时，也可以使用附环(Eyelet & Staple)。将附环点焊于带环上一定部位作为拴扎牵引点，用于矫治牙齿扭转并防止牙齿移动中的扭转(图 2-1-34)。



图 2-1-34 点焊于带环上的附环

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二节 标准方丝弓矫治器的口外部件

任何作用力都伴随有一个等值的反作用力。在正畸矫治中，对抗与矫治力相伴随的相应的反作用力的力被称为支抗力，而承载支抗力的部位称为支抗部位，支抗部位能够提供支抗。有时反作用力是可以被利用的，但大多数情况下这个反作用力不能被利用，而单纯依靠同一牙弓内的其它牙齿所提供的支抗又不能满足矫治要求，此时就需要将反作用力释放至牙弓外（如腭部或唇部）或口外（如头部或颈部）。

颅面部骨骼具有强大的支抗能力，这种支抗能力反过来通过特定装置可以产生较大的矫治力或矫形力。这种以口腔外部某部位做支抗，再通过特定装置产生的矫治力或矫形力称为口外力，而产生和传递口外力的装置称为口外力矫治装置。口外力矫治装置是一种复合装置，绝大多数由口内部分与口外部分组成。口内部分前面已讲述过。口外部分包括支抗部件、连接部件（传导部件）和力源部件。力源部件主要为口外牵引用橡皮圈和市售弹力带，这里也不再重复叙述。口外力矫治装置除可充分利用颅面部某些部位的强大支抗能力，为正畸牙齿的移动提供足够的支抗力外，还可以利用口外力，抑制或促进生长发育期患者上下颌骨的生长发育，改变骨骼的生长方向，改善上下颌基骨关系。

一、支抗部件

（一）颈带

颈带是一种单一的颈支抗部件，仅为一条宽 2.5～3.0cm 的软质带子绕过颈后部，两端分别终止于两侧耳垂的前下方，末端的外面附有挂钩或钮扣等。制做颈带的材料可选用多层布带、寸带或软质塑料等，国外常有成品颈带出售（图 2-2-1）。

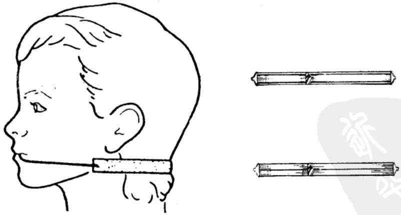


图 2-2-1 颈带

颈带虽然结构简单、制做方便、戴用舒适，但仅能用作低位口外牵引，并且有不够稳定、难于使口外力装置产生稳定作用之缺点。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(二)头帽

头帽有简单头帽与复合头帽之分。

简单头帽由两条带子分别绕过头顶部和枕部,于两侧耳廓前上方连接而成。虽然制作方便、戴用舒适,但只能用做高位口外牵引,且稳定性欠佳(图2-2-2)。

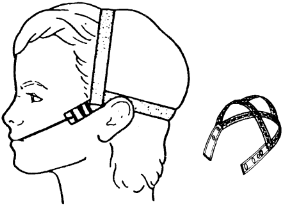


图 2-2-2 简单头帽

复合头帽是一种顶、枕、颈三位联合支抗部件,是在颈带和简单头帽的基础上,将顶带顺耳前向下延长与颈带联合而成。为了增加头帽的稳定性,顺着头后方的中线,用同样的带子将顶、枕、颈三条带子的中点连接在一起。位于耳前方及下方的带子上附有挂钩或钮扣(图 2-2-3)。

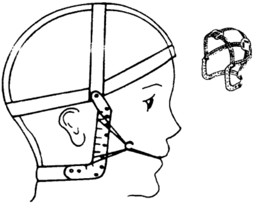


图 2-2-3
复合头帽

复合头帽具有良好的稳定性,在使用较大的口外牵引力或者使用不对称牵引力时,多选用这种头帽。目前已有预成可调式复合头帽出现,使用时根据头颅大小不同稍做调整,用钉书针固定即可方便使用。在耳前下方的两块塑料板上设置有不同高度的槽沟,根据口外牵引所需要的方向,可以将橡皮圈挂在所要求的槽沟内。

(三)颏兜

颏兜是一种较为常用的口外支抗部件。用于后方牵引时,颏兜作为抗力部件产生矫形力,例如在头帽颏兜牵引装置中即是如此(图 2-2-4)。而用于前方牵引时,颏兜则为支抗部件,如面具式前方

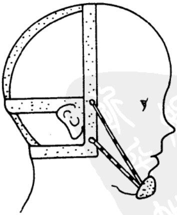


图 2-2-4 利用头帽颏兜做后方牵引

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

牵引装置(图 2-2-5)。

根据不同需要,可以选用软质材料或硬质材料制做颏兜。临床上常用两层蜡片烤软后贴于患者颏部,制做颏部个别托盘,然后用弹性印模材料取颏部印模,灌注石膏模型,在石膏模型上用铅笔标出颏兜的边缘范围,涂分离剂后即可用自凝塑料涂塑形成颏兜。要求塑料的厚度为 2～2.5mm。待塑料凝固后,将颏兜取下,在其上钻一些散在的透气孔,并打磨光滑。

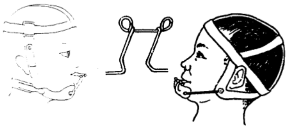


图 2-2-5 面具式前方牵引装置

长期以来,利用颏兜做后方牵引被认为是纠正反𬌗、改善下颌生长方向及生长量的一种良好方法。但一些回顾性研究揭示,如果颏兜使用不当、牵引力太大、牵引时间过长、牵引方向错误,不但可以引起下颌前牙唇侧牙龈损伤,而且更为严重的是可以导致颞下颌关节功能紊乱、下颌偏斜等。目前,在颏兜的使用目的与使用方法上与原来有所区别:

	原 来	现 在
目 的	矫形力	去除早接触
力的大小	500～600 克	200～300 克
每日使用时间	14 小时以上	就寝时
使用期间	2～3 年	半年～1 年

(四)额垫

额垫(额兜)是用于口外前方牵引的一种额部支抗部件,可用硬质材料制成,其制做过程同硬质颏兜,然后用粗钢丝(不细于 1.5mm)按照面部侧面轮廓弯制牵引支架,将颏兜与额兜连接为一体作为前方牵引装置,如面罩式前方牵引装置(图 2-2-6)。额垫也可使用厚的软质材料(如硬布带)制做。如图 2-2-7 所示的预成可调

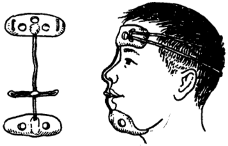


图 2-2-6 面罩式前方牵引装置

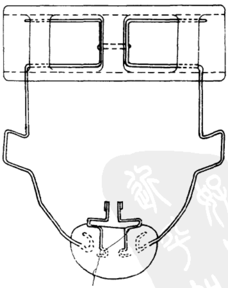


图 2-2-7 预成可调式面具

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

式面具中的额垫就是用软质材料做成的。使用时，对面具中的两条连接钢丝的方形曲稍做调整，即可使其适合不同个体，极为方便。

二、连接部件

在大多数口外力牵引装置中，作用力（支抗力）需通过特定结构传入口内（口外）特定部位，这种结构也起着与口内部件连接的作用，故称为连接部件。常用的连接部件如下：

（一）对称面弓

对称面弓的基本结构包括内弓与外弓两个部分。

1. 内弓

内弓是和牙弓形态相一致的粗唇弓，常用 0.9～1.2mm 的硬不锈钢丝弯制。根据不同的

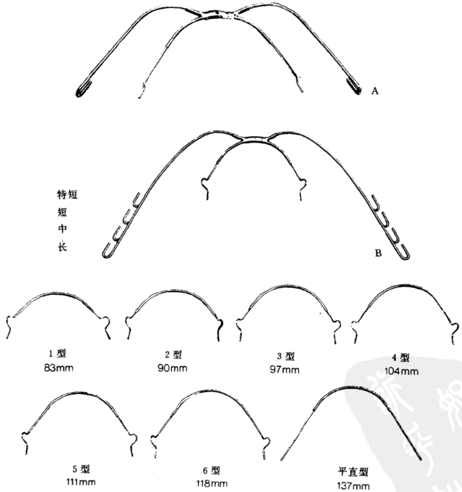


图 2-2-8　A、B：不同的内弓末端形态；C：预成式面弓的内弓

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

需要，内弓可以有多种形式。常用者为推磨牙向远中或作用于全牙列的内弓。这类内弓插入磨牙颊侧管内，并在颊侧管近中管口处形成阻挡曲等(图 2-2-8A、B)。如果面弓只用于加强支抗或推磨牙向远中，则在作用状态时内弓不应与前牙有接触。若用于控制牙弓向前生长，则内弓可与前牙有接触。目前已有预成式对称面弓出售，根据内弓大小不同可分为 7 个型号(图 2-2-8C)。

2. 外弓

外弓是由口内伸向口外的一种连接臂，由直径 1.5mm 以上的硬不锈钢丝弯制(常用自行车发条代替)。弯制时，先于钢丝的中心段弯制成与内弓的前牙段弧形一致的形态，在两侧侧切牙远中部将钢丝垂直弯向前方，在距前一个弯曲 1cm 处再将钢丝弯向两侧，形成与口角和面颊部形态相一致的弧形臂。两臂的末端各弯制成与面颊平行或垂直的圈环。将外弓中部的弧形段与内弓相应的部位焊接在一起即可形成完整的面弓。焊接时应将内外弓的重合部位完全焊合，以增加面弓的刚性。

临床上根据不同的作用目的，可以选择不同长短的外弓，即长外弓、中长外弓和短外弓，其末端分别终止于第一恒磨牙的远中、第一恒磨牙区及第一恒磨牙的近中。也可以在外弓的出口裂线部位，将外弓弯向上或弯向下，使之与内弓形成向上或向下的夹角，但面弓两侧需保持对称(图 2-2-9)。不同长度或不同倾斜位置的外弓、或不同的牵引方向可以使磨牙产生不同方式的移动。

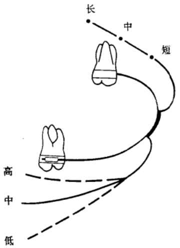


图 2-2-9　不同长度、不同高度的外弓

下面介绍几种不同的牵引方式时磨牙的移动形式：

(1)低位牵引

多用颈部作为支抗部位。由于口外弓的长短及位置倾斜不同，可产生 9 种支抗磨牙的移动形式(图 2-2-10)。但主要作用基本上还是将支抗磨牙向远中倾斜移动并使牙齿微微伸长。

(2)水平牵引

水平牵引是最常用的一种口外牵引形式，常以头、颈作为支抗部位。当口外弓斜行向上时，主要作用是使磨牙向远中移动并轻度伸长；口外弓水平时主要作用是

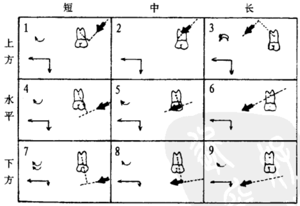


图 2-2-10　尽管都是低位牵引，但当口外弓长度不同(短、中、长)、倾斜位置不同(上方、水平、下方)时，支抗磨牙可有 9 种移动模式。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

使磨牙向远中移动;当口外弓向下时,主要作用是使磨牙向远中移动及轻度的压低(图 2-2-11)。

(3)高位牵引

高位牵引以头部作为支抗部位。主要作用是压低磨牙并使磨牙轻度的远中移动(图 2-2-12)。

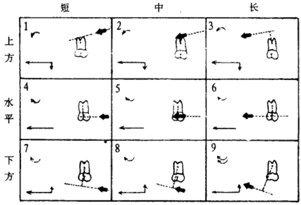


图 2-2-11 尽管都是水平牵引,但当口外弓长度不同、倾斜位置不同时,支抗磨牙可有 9 种移动模式。

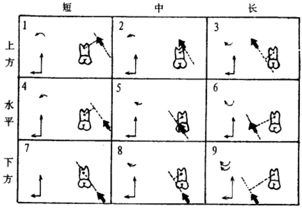


图 2-2-12 尽管都是高位牵引,但当口外弓长度不同、倾斜位置不同时,支抗磨牙也可以有 9 种移动模式。

(二)不对称面弓

对称面弓只适用于传递双侧对称的作用力,若要传递两侧不对称的作用力,可使用不对称面弓。

不对称面弓的基本组成与对称面弓相同,主要是外弓形状发生了变化。常见的有长短臂不对称的面弓(图 2-2-13)、不对称焊接面弓

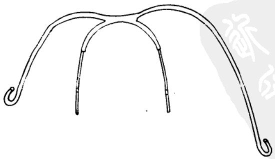


图 2-2-13 长短臂不对称的面弓

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（图 2-2-14）等。当在两侧施加相等的牵引力时，前者可在长臂侧的内弓上产生大于对侧的远中向作用力，后者则可在焊接侧获得较大的作用力。此外，外弓发生一定的变化也可以使内弓产生扩弓或缩弓的作用力（图 2-2-15）。

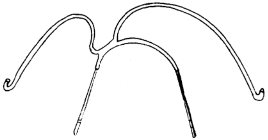


图 2-2-14 不对称焊接面弓

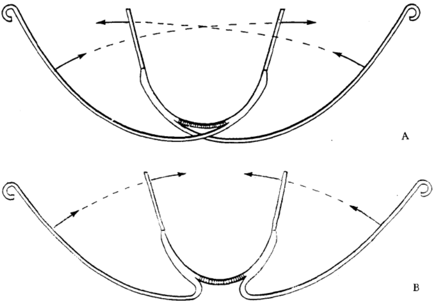


图 2-2-15 扩大式面弓（A）与缩小式面弓（B）

（三）复合体面弓

普通面弓合并其它正畸附件时称为复合体面弓，常用者有合并前牙殆板、下颌前方推进器等（图 2-2-16、2-2-17、2-2-18）。复合体面弓的优点是除可起到普通面弓的作用之外，尚可产生

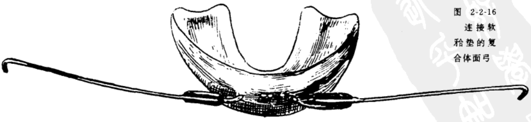


图 2-2-16 连接软殆垫的复合体面弓

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

其它正畸或矫形作用。

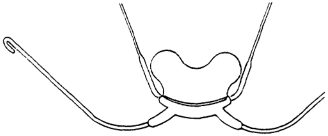


图 2-2-17 连接塑料𬌗板的复合体面弓

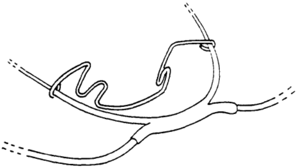


图 2-2-18 连接下颌前方推进器的复合体面弓

（四）J 形钩

J 形钩是常用的一种口外力装置的连接部件，可用直径 1.2mm 以上的硬不锈钢丝弯制成英文大写字母 J 状，在口内端形成钩状，口外端弯成与面颊平行的圈环，其长度根据具体情况而定。

J 形钩成对使用、用途广泛，与固定矫治器相连接可产生多种牙齿移动，如前牙压低、舌向移动、尖牙远中移动、后牙远中移动等，其也是口外力增加支抗的重要部件。目前国外已有成品出售，标准长度为 85mm，较长者为 115mm，使用时稍做调整即可（图 2-2-19）。



图 2-2-19 预成 J 钩

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三章 标准方丝弓矫治技术常用器械与设备

第一节 常用钳子及基本使用方法

在标准方丝弓矫治技术中，常常需要使用钳子来弯制矫正弓丝及弓丝上的各种弹簧曲。由于弓丝的粗细不同且各种弹簧曲的形态各异，需要有多种不同类型的钳子。为便于临床操作，不少学者曾设计过多种式样的钳子，且这些钳子还在不断被改良中。对钳子的总的要求是：钳头应该有一定的刚性及耐磨性，而其刃口必须硬而锋利。

一、细丝弯制钳

细丝弯制钳(Light Wire Plier)也称为细丝钳，在标准方丝弓矫治技术的临床操作中，该钳子最为常用。其钳喙细长，一个为圆头，直径常为 0.025 英寸(0.64mm)或 0.035 英寸(0.88mm)；另一个为方头，边长常为 0.025 英寸或 0.035 英寸，可用于弯制不同弧度的精细弯曲。钳喙中部设计有硬而锋利的刃口，弯制细弓丝时，可方便切去多余的钢丝末端。细丝弯制钳主要用于弯制各类细弓丝以及各种类型的弹簧曲，其还可以与转矩形成钳(Torque Bending Plier)配合，用于方形弓丝上转矩的弯制，故可达到"一钳三用(弯、切、转矩)"之功效。虽然钳头及刃口均为硬质工具钢镶嵌而成，但也应注意所弯制的弓丝的直径或截面的边长不应超过 0.020 英寸(0.51mm)或 0.030 英寸(0.76mm)(0.030 英寸的数据针对钳头为 0.035 英寸的细丝钳而言)(图 3-1-1)。

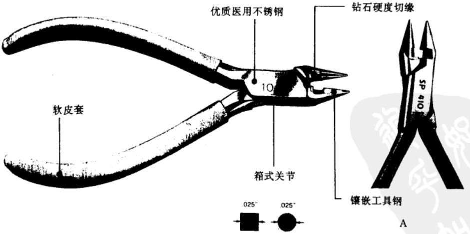


图 3-1-1 细丝弯制钳

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、特威德弯丝钳

特威德弯丝钳(Tweed Loop Forming Plier)是一种小梯形半圆钳,钳喙的一个头为精细的小梯形,另一个头为内表面呈凹形槽的方喙 整把钳子做工精细,主要用于弯制弓丝小曲,特别是末端的停止曲(Stop Loop)或欧米咖曲(Ω Loop)。所弯制的弓丝的直径一般不应超过 0.022 英寸(0.56mm)(图 3-1-2)。

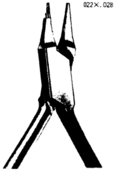


图 3-1-2 特威德弯丝钳

三、转矩形成钳

转矩形成钳(Torque Bending Plier)也称为方丝转矩钳,或简称为转矩钳,用于方形弓丝的转矩的弯制,常成对使用。弯制弓丝的尺寸一般不应超过 0.022×0.028 英寸(0.56×0.71mm)(图 3-1-3、3-1-4)。

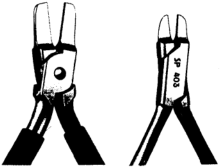


图 3-1-3 转矩形成钳

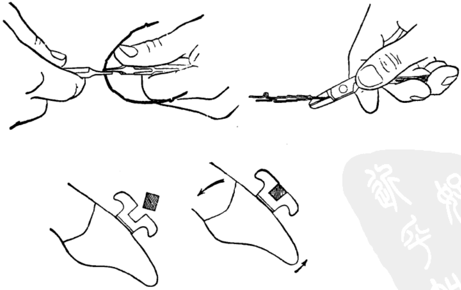


图 3-1-4 转矩形成钳的使用

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

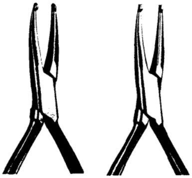


图 3-1-5 霍氏钳

四、霍氏钳

霍氏钳(How's Plier)用于将弓丝插入颊侧管中、结扎弓丝或前牙带环的成形(图 3-1-5)。

五、垂直曲弯制钳

垂直曲弯制钳(Nance Loop Bending Plier)的钳喙为两对称的梯形板，可方便、高效地弯制出矫治弓丝上各种不同高度的垂直曲。弯制弓丝的直径一般不超过 0.60mm(图 3-1-6)。

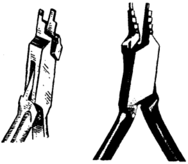


图 3-1-6 垂直曲弯制钳

六、三喙钳

三喙钳(Three Prong Wire Bending Plier)常用于弯制或调节弓丝、卡环的弧度。所弯制的弓丝的直径不应超过 1.0mm(图 3-1-7)。

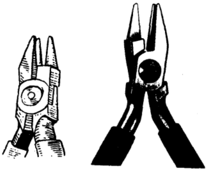


图 3-1-7 三喙钳

七、梯形钳

梯形钳(Young Loop Bending Plier)的钳喙与特威德弯丝钳的钳喙类似，但不完全一样，可用于弯制各类固定直径的小圈形曲。弯制弓丝的直径不应超过 0.7mm(图 3-1-8)。



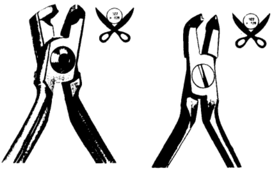
图 3-1-8 梯形钳

八、末端切断钳

将弓丝结扎在牙弓上后，若弓丝伸出颊侧管远中太多、刺激颊粘膜，常使用末端切断钳

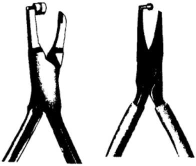
公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(Distal End Cutter)切断过长的弓丝末端。该钳子钳喙形状特殊。在切断弓丝时，弓丝断头不会射向口腔粘膜，而是留在了钳喙上。弓丝尺寸一般不要超过 0.022×0.028 英寸(0.56×0.71mm)。这里要提醒的是：当使用末端切断钳切断弓丝一侧末端后，再去切断弓丝另一侧末端之前，一定要将粘在钳喙上的碎钢丝段揩去，否则容易损伤钳喙(图 3-1-9)。


图 3-1-9 末端切断钳

九、后牙带环去除钳

后牙带环去除钳(Posterior Band Removing Plier)简称取带环钳，可以方便地取下后牙上的带环(图 3-1-10)。


图 3-1-10 后牙带环去除钳

十、粘合托槽去除钳

粘合托槽去除钳(Bracket Removing Plier)简称去托槽钳，主要是以其前部刃缘剪切粘合托槽的粘合部而取下托槽(图 3-1-11)。

十一、前牙带环去除钳

前牙带环去除钳(Anterior Band Removing Plier)的形态与后牙带环去除钳略有不同，主要用于取下前牙带环(图 3-1-12)。

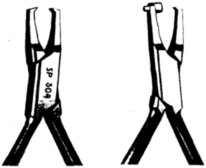


图 3-1-11 粘合托槽去除钳


图 3-1-12 前牙带环去除钳

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

十二、结扎钳

对于较长的成品结扎丝，可以用结扎钳（Ligature Plier）进行结扎（图3-1-13）。目前，国内所用的结扎丝比较短，使用持针器进行结扎也可达到同样的目的。

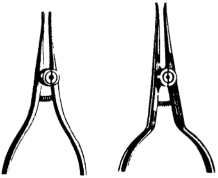


图 3-1-13　结扎钳

十三、结扎丝切断钳

结扎丝切断钳（Ligature Cutter）主要用于切断直径不超过0.015英寸（0.38mm）的结扎丝。该钳子不能用来切断矫治主弓丝。目前国内常用冠剪来代替结扎丝切断钳（图3-1-14）。

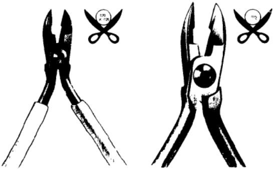


图 3-1-14　结扎丝切断钳

十四、带环外廓钳

带环外廓钳（Band Contouring Plier）常被用来修整带环形态、内收带环龈边缘，使带环与牙冠颈部密合（图3-1-15）。



图 3-1-15　带环外廓钳

十五、分牙用橡皮圈放置钳

分牙用橡皮圈放置钳（Elastic Plier）用于放置分牙用橡皮圈（图3-1-16）。



图 3-1-16 分牙用橡皮圈放置钳

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

十六、粗丝切断钳

粗丝切断钳(Heavy Wire Cutter)可用来切断直径1.2mm以下的粗钢丝(图3-1-17)。过粗的钢丝可用老虎钳来切断。

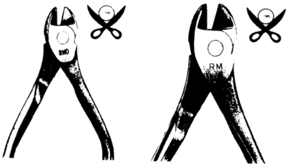


图3-1-17 粗丝切断钳

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二节 其它常用器械及基本使用方法

一、推带环器

推带环器(Band Pusher)被用来推压带环，将带环装在牙冠的适当位置上(图 3-2-1)。

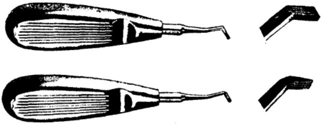


图 3-2-1 推带环器

二、压带环器

将压带环器(Band Seater)的金属头抵于带环ภ边缘或颊侧管上，手压或适度咬合可使带环就位(图 3-2-2)。

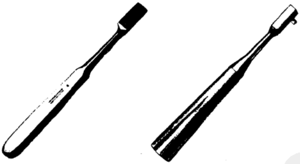


图 3-2-2 压带环器

三、托槽定位器

托槽定位器(Bracket Positioning Gauge)有 3.5mm～5mm 的标度钉，可协助确定托槽和颊侧管的高度(图 3-2-3)。使用时



图 3-2-3 托槽定位器

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

应注意托槽定位器与牙齿长轴的相互关系，否则高度确定不准(图 3-2-4)。

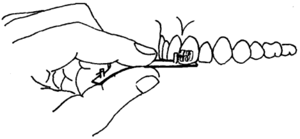


图 3-2-4 确定托槽高度的方法

四、托槽放置镊

粘贴托槽时，可用托槽放置镊(Bracket Placer)夹着托槽将其放在正确的位置上。该镊的另一端为锯齿状小钩，有助于托槽位置的微调整并去除多余的粘合剂(图 3-2-5)。

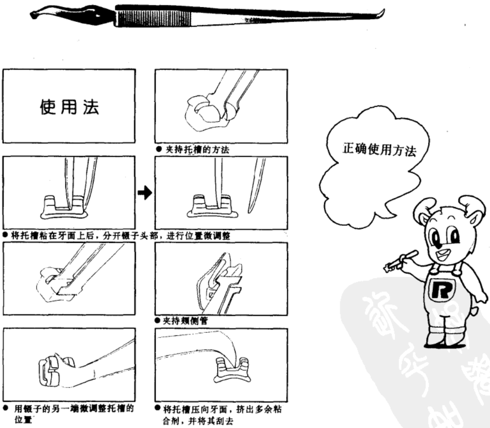


图 3-2-5 托槽放置镊及其使用方法

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

五、笔式结扎器

笔式结扎器(Twist Mate)可以卡上成品短结扎环丝,方便快速地将弓丝结扎在牙弓上(图3-2-6)。

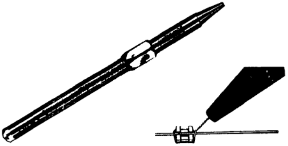


图 3-2-6
笔式结扎器

六、结扎丝末端推进器

结扎完毕剪去过长结扎丝末端后,可以用结扎丝末端推进器将结扎丝头放在主弓丝的后面(图3-2-7)。

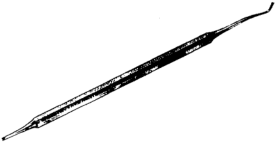


图 3-2-7 结扎丝末端推进器

七、颊侧管颊盖去除器

第一磨牙上的颊侧管比较特殊,可以用颊侧管颊盖去除器(Cap Removal Instrument)去除颊侧管的颊盖。此时,颊侧管就演变成了一个特殊托槽(图3-2-8)。

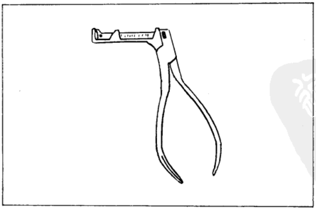


图 3-2-8 颊侧管颊盖去除器

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

八、微型弹簧秤

微型弹簧秤（Stress & Tension Gauge）细小轻便，可准确测量出弹簧、橡皮圈等加力单位所实施的矫治力，使正畸矫治更加科学、准确（图 3-2-9）。

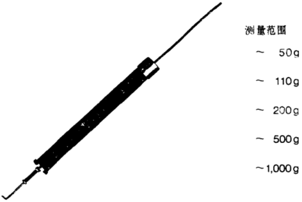


图 3-2-9 微型弹簧秤

九、弓丝成形器

用弓丝成形器（Arch Former）可以将矫正弓丝弯制成初具牙弓的形态，特别是在弯制方丝弓时必须使用这一器械。弓丝成形器上有不同尺寸、不同转矩度数的槽沟，如：

0.016″—0°、
0.017″—0°、
0.018″—0°、
0.018″—7°、
0.018″—10°、
0.018″—13°、
0.018″—16°等。把弓丝嵌入 0°转矩槽沟内，弯制出来的弓丝无转矩；如将弓丝嵌入带有一定转矩度数的槽沟内，弯制出来的弓丝则带有一定的转矩度数（图 3-2-10）。

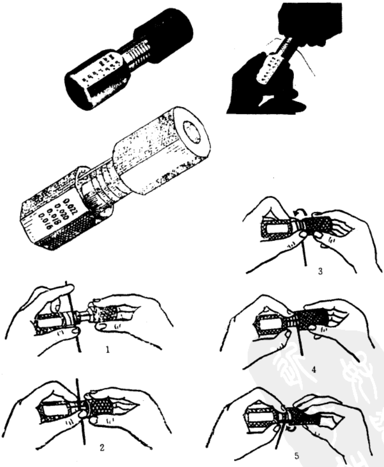


图 3-2-10 弓丝成形器及其使用方法

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三节　常用设备及粘结材料

一、点焊机

点焊机(Spot Welder)主要用来将颊侧管或其它附件如舌侧钮、托槽等焊接于带环上。制做带环时也需要使用点焊机。点焊机不需要焊媒或焊金，仅利用变压器次级回路中被焊材料接触处电阻最大的特点，用上下焊头对被焊材料施加接触压力并通电，巨大的电流在两金属接合处产生金属熔池并在冷却后形成焊核，将被焊材料牢固地焊接在一起。

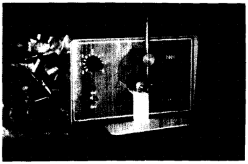


图 3-3-1 FS-2000 正畸专用微型点焊机

正畸附件不太厚，对点焊机的功率要求不太大，小巧方便的点焊机常受正畸工作者们青睐。目前，体积最小的正畸专用微型点焊机(长 17cm×宽 16cm×宽 10cm)已在国内研制成功、批量生产，使用方便、深受欢迎(图 3-3-1)。

二、矫正弓丝性能增强器

矫正弓丝可分为需热处理弓丝和不需热处理弓丝两大类。对于需热处理弓丝(如不锈钢丝)，在弯制完毕后，应该进行去应力低温回火，以消除弓丝弯制时残余的应力并增加弓丝的强度。否则，弓丝在口腔内因咬合力及矫治力的因素很容易变形，达不到矫治的要求。用酒精灯对弓丝进行热处理，由于加热不均，热处理后弓丝往往不够平整或者使弓丝宽度增加了。使用矫正弓丝性能增强器(也称为弓丝热处理器，Wire Heat Treater)，将弯制完毕的弓丝夹在专用夹上通电加热处理，既可掌握加热的程度，又不致于使弓丝变形。目前，国内也已有矫正弓丝性能增强器生产，使用起来较为方便(图 3-3-2)。

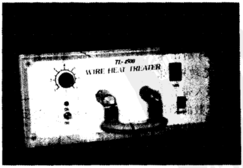


图 3-3-2　TL-4500 矫正弓丝性能增强器

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、微型焊枪

在标准方丝弓矫治技术中，常常需要在方弓丝上焊接小钩。点焊的方法对于两金属片之间有较好的焊接效果，而对钢丝之间的焊接则效果较差。此时，一般使用银焊的方法(Soldering)。微型焊枪(Ortho-Flame)小巧玲珑，采用的是净化液化天然气，火焰温度可达1300℃，火焰长度可超过20mm，使用极为方便(图3-3-3)。但应注意，在焊接时，应该避免让主弓丝接触火焰而失去弹性。

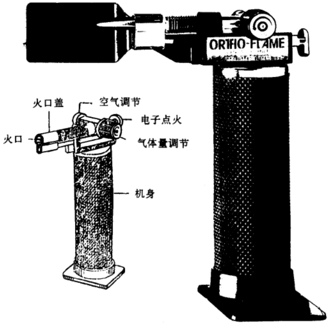


图 3-3-3 微型焊枪

四、托槽直接粘结材料

方丝弓矫治器最初要求在每个牙齿上都制做带环。酸蚀树脂粘结技术出现后，使直接将托槽等附件粘结于牙面上成为可能。粘结托槽的粘合剂，经过多年的不断改进，已取得了长足的发展。目前国内正畸界大都使用双糊剂型正畸专用粘合剂，这种粘合剂属于Bis-GMA体系，CC-1型正畸粘合剂就属于这种体系。该粘合剂以粘结性功能单体4-META作为偶联剂，其对牙釉质的羟磷酸钙能产生定向的分子间结合或氢键。提高了对牙釉质的粘结力。同时，在基质树脂中使用了分子量为2倍EAM的PU-EAM，减少了-OH的含量，不仅改善了材料的柔软性和吸水性，而且提高了材料的拉伸强度，倍受国内正畸工作者欢迎。

正畸用粘合剂在国外发展很快，目前大都使用水-粉剂非混合型粘合剂(不需要调拌)(图

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

3-3-4),使用甚为方便。此类粘合剂属于 MMA 体系,树脂可伸入牙釉质内达 20μ,粘结拉伸强度可达 $100kg/cm^2$。磷酸酸蚀液的浓度也由原来的 37%改为 65%,酸蚀时间为 30 秒。改变酸浓度的主要原因是:在酸蚀牙齿的过程中,牙齿表面会有钙释放出。理想的情况是希望钙的释放量愈少愈好,只要釉柱(Enamel Rod)能暴露即可。根据系列"钙溶出量测试"研究显示,浓度为 65%的磷酸酸蚀牙齿表面所释放出的钙含量反而要比浓度为 37%的磷酸少,与浓度为 1%的磷酸大致相同。但是,若以浓度为 1%的磷酸酸蚀牙齿,因钙释出的反应迅速,释出的量变异很大,因此不适合临床应用。在临床上需要酸蚀的牙齿较多,花费的时间较长。若用浓度为 65%的磷酸酸蚀牙齿,因其钙释出量稳定,并且钙的释出量比其它浓度的酸还少,效果比较好。若按常规使用 37%的磷酸酸蚀 1 分钟,钙质释放量太多;假如时间减半,其粘结强度又会受到影响。

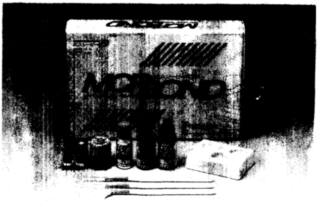


图 3-3-4　水粉剂非混合型正畸粘合剂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四章 标准方丝弓矫治技术的基本操作

第一节 托槽与颊侧管的定位标准

一、正常殆的标准

（一）安格的正常殆标准

正畸学之父安格先生提出的正常殆标准是：具备上下颌牙弓的全副牙齿，且排列非常整齐；上下颌牙齿的尖窝接触关系完全正确，特别是上颌第一恒磨牙的近中颊尖应咬合于下颌第一恒磨牙的近中颊沟；上下牙弓的殆关系也非常完美，这是一种理想正常殆标准。如果以这一标准划分正常殆与错殆，确定是否需要进行正畸治疗，标准显得太严格，不符合生物群体存在广泛变异的规律，故目前一般以“个别正常殆”标准作为正常殆的标准来确定是否需要进行正畸治疗。个别正常殆，即是指“虽有轻微错殆，但对生理功能无明显妨碍，且个体间又存在一定的差异”。所有符合这一标准的均属于个别正常殆，以此来决定是否需要对其加以矫治。另外，如果以安格理想正常殆标准来作为正畸矫治后应达到的目标，则该标准也显得呆板及不够仔细全面。

（二）安德烈森的正常殆标准

安德烈森（Andrews）经过多年的研究，曾提出了正常殆的六项标准：

1. 上下颌牙齿的咬合关系

（1）上颌第一恒磨牙（6）近中颊尖咬合于下颌第一恒磨牙（6）近中颊沟（即磨牙 I 类关系）（图 4-1-1）。

（2）上颌第一恒磨牙远中边缘嵴咬合于下颌第二恒磨牙近中边缘嵴（图 4-1-2）。

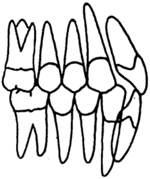


图 4-1-1 磨牙 I 类关系

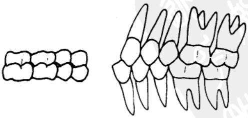


图 4-1-2 上下颌磨牙咬合关系舌侧及颊侧面观

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(3)上颌第一恒磨牙近中舌尖咬合于下颌第一恒磨牙的中央窝内。

(4)上下颌前磨牙的颊尖相互嵌合。

(5)上颌前磨牙的舌尖咬合于下颌前磨牙的中央窝内(图 4-1-3)。

(6)上颌尖牙咬合于下颌尖牙和下颌第一前磨牙之间,且牙尖顶稍偏向近中(尖牙 I 类关系)(图 4-1-4)。



图 4-1-3 上下颌前磨牙的咬合关系



图 4-1-4 尖牙 I 类关系

(7)上颌切牙覆盖下颌切牙,上下颌牙弓中线一致(图 4-1-5)。

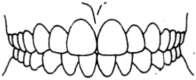


图 4-1-5 上下颌牙弓中线一致

2. 牙齿近、远中向的倾斜

在正常𬌗中,牙齿在近远中方向上均有一定程度的倾斜。牙齿临床冠长轴(注意:不是牙齿长轴)和𬌗平面垂线之间的夹角称为冠角,其代表了牙齿在近远中方向上的倾斜程度。临床冠向远中倾斜时冠角为正值,向近中倾斜时冠角为负值。在正常𬌗中冠角大都是正值(图 4-1-6)。

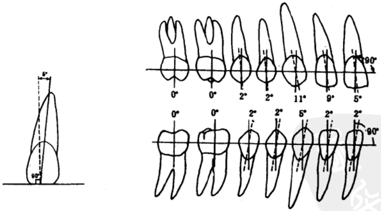


图 4-1-6 上下颌牙齿的冠角值

注意:

应将冠角与牙长轴近远中倾斜进行区别。从侧面观察,上下颌牙齿长轴有如下倾斜

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

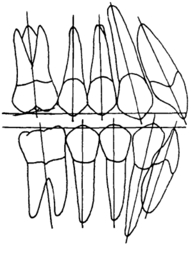


图 4-1-7 侧面观察上下颌牙齿的倾斜情况

(图 4-1-7)：

(1)上下颌切牙覆𬌗、覆盖均不超过 2.5mm。上下颌切牙间角为 130°～135°，下颌切牙与 APog 线夹角应为 22°。

(2)上颌尖牙向近中方向中度倾斜，前磨牙长轴与𬌗平面垂直，上颌磨牙向近中倾斜。

(3)下颌尖牙向近中方向倾斜，前磨牙长轴与𬌗平面垂直，下颌第一磨牙与𬌗平面垂直或稍向远中倾斜，下颌第二磨牙稍向近中倾斜。

3. 牙齿唇(颊)、舌向的倾斜

牙齿临床冠长轴在唇(颊)舌方向上的倾斜度称为冠倾斜或者冠转矩(Crown Torque)。上颌切牙向唇侧倾斜，下颌切牙牙冠接近直立。从尖牙开始，上下颌后牙牙冠均向舌侧倾斜，磨牙比前磨牙倾斜更明显(图 4-1-8)。

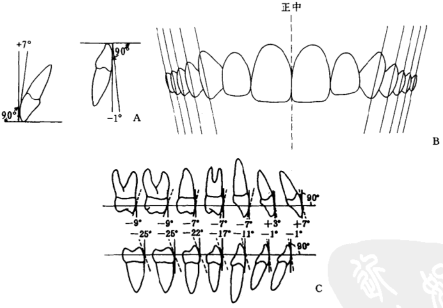


图 4-1-8 上下颌牙齿的唇(颊)舌向倾斜

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

4. 牙齿旋转

在正常𬌗中，牙齿应该无不适当的旋转。若牙齿旋转存在，后牙的旋转将占据较多的近远中间隙（图 4-1-9），前牙旋转后则占据较少的近远中间隙（图 4-1-10）。

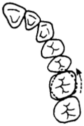


图 4-1-9 后牙旋转会占据较多的近远中间隙



图 4-1-10 前牙旋转则占据较少的近远中间隙

5. 牙齿间隙

在正常𬌗牙弓中，牙齿之间具有良好的接触，无间隙存在。牙齿之间的接触点如图 4-1-11、4-1-12 所示。

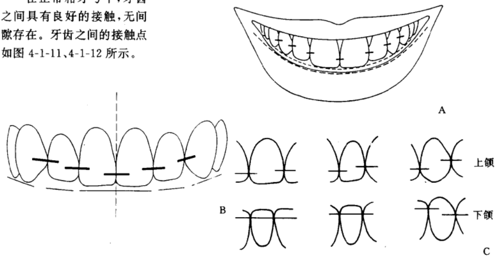


图 4-1-11 正常𬌗中前牙间的接触点位置

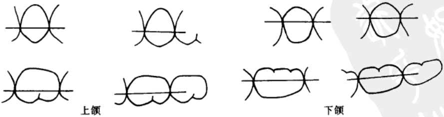


图 4-1-12 正常𬌗中后牙间的接触点位置

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

6. 纵𬌗曲线

正常𬌗的纵𬌗曲线较为平坦，或者稍有斯匹司(Spee's)曲度，斯匹司曲线的深度一般在0～2.5mm之间。当斯匹司曲线较深时，上颌牙齿上可以利用的𬌗面受限，上颌牙弓的间隙不足以容纳上颌牙齿(图4-1-13A)。整平(Leveling)较深的斯匹司曲线将会使下颌牙弓的周径和弓长增加，使下颌牙弓的𬌗平面能与对𬌗建立良好的𬌗接触(图4-1-13B)。反向斯匹氏曲线可以使上颌牙齿的𬌗面充分被利用，上颌牙齿之间会有过多间隙(图4-1-13C)。

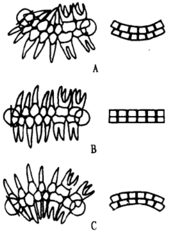


图 4-1-13　纵𬌗曲线

A. 斯匹司曲线过深；

B. 正常𬌗中斯匹司曲线较为平坦；

C. 反斯匹司曲线。

(三)特威德𬌗

安德烈森正常𬌗是指未经过正畸治疗的正常𬌗，或者在全部正畸治疗(主动矫治＋保持)结束后应具有的理想𬌗特征。特威德(Tweed)认为，如果在主动矫治结束后就要求达到上述𬌗特征，那么在保持结束后，牙齿或多或少的复发，将会使患者难以达到最初设计的理想的治疗效果。为此，特威德提出过度矫治的概念，在主动矫治结束后要求达到特威德𬌗(图4-1-14)。

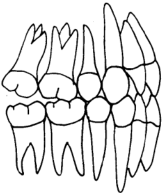


图 4-1-14　特威德𬌗

在特威德𬌗中，下颌牙弓上的牙齿排列比较平坦，而在上颌牙弓上斯匹司曲度则比较大；上颌后牙远中向倾斜，上颌第一恒磨牙的近中颊尖与下颌第一恒磨牙的近中颊沟接触，上下颌第二恒磨牙远中向倾斜，无𬌗接触；前牙覆𬌗覆盖很小，几乎呈对刃𬌗。特威德认为，只有这样才可获得稳定且美观的矫治效果。当保持结束拆去保持器后，前牙覆𬌗覆盖会达到理想状态，第二磨牙将有接触，上下颌牙列会达到紧密、稳定的咬合关系(图4-1-15)。

二、托槽与颊侧管的定位标准

为了达到理想的矫治效果，必须精确确定托槽与颊侧管在牙齿上的位置。托槽与颊侧管在牙齿上的位置要求如下：

(一)近远中面观

从近远中面观察，托槽应位于牙冠的中份。但在磨牙上，托槽的位置应稍稍向近中移动一点。在上下颌磨牙上，颊侧管的近中端应该与磨牙近中颊尖嵴线平切。在拔牙矫治及牙齿扭转的病例中，托槽的位置在近远中方向上应该有一定的调整(图4-1-16)。

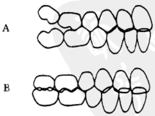


图 4-1-15　主动矫治结束后(A)及保持结束后(B)的𬌗关系

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

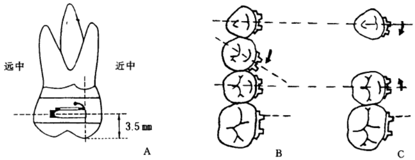


图 4-1-16 托槽和颊侧管近远中位置的变异情况

A：在磨牙上，颊侧管近中面应与磨牙近颊尖嵴线平齐。

B. 在扭转的牙齿上，托槽位置应稍偏向扭转侧。

C. 在拔牙矫治病例中，托槽的位置应稍偏向拔牙间隙侧。

(二)咬合面观

从咬合面观察，托槽及颊侧管的水平槽沟(管)的基面应与牙冠的近远中弧度平行。

(三)唇、颊面观

托槽与颊侧管在牙齿上应该有一定的高度与倾斜度。

1. 托槽的高度

不同的学者制定有不同的托槽高度标准及不同的托槽高度测量标准。在本书中托槽的高度确定为(图 4-1-17)：

$\frac{5\ 4\ 1 | 1\ 4\ 5}{5\ 4\ \ \ | \ \ 45}$ ：4.0mm； $\frac{7\ 6\ 2 | 2\ 6\ 7}{7\ 6\ 21 | 12\ 6\ 7}$ ：3.5mm； $\frac{3 | 3}{3 | 3}$ ：4.5mm

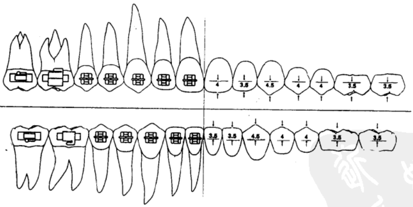


图 4-1-17 托槽的高度

托槽与颊侧管的高度是借助托槽定位器(Bracket Positioning Gauge)来确定的。关于托槽和颊侧管高度计测时的基准面，有些学者是以咬合面作为基准面的(图 4-1-18A)，在本书中则

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

是以牙齿临床冠(Clinical Crown,即牙龈健康的替牙晚期及恒牙列期肉眼所见到的牙冠)唇颊面切线的垂线作为基准面的(图 4-1-18B)。实际计测托槽或颊侧管的高度时,切牙由切端至托槽水平槽沟的中心线,而不是至槽沟的𬌗向底面(图 4-1-19),尖牙、前磨牙及磨牙则由牙尖至托槽水平槽沟的中心线或方颊侧管的中心线。对于有磨耗的牙齿、牙冠缺损的牙齿,在测距时应做一些位置调整。因某牙齿错位严重而影响托槽正常粘结时,可以暂不贴该托槽,或者将托槽位置做必要的调整,待错𬌗发生了一定的改变或其它牙齿移开一些后,再重新准确粘结位置不正确的托槽。

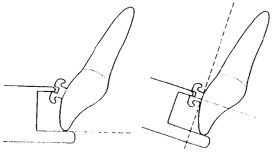


图 4-1-18　用托槽定位器确定托槽的高度
A. 以𬌗平面作为基准面,B. 以临床冠切线的垂线作为基准面。



图 4-1-19　以临床冠切线的垂线作为基准面,用托槽定位器确定托槽的高度,定位器的指针指向托槽水平槽沟的中心线。

当磨牙带环就位后,用托槽定位器在带环颊侧面划出颊侧管高度水平线及颊侧管近中端的位置,然后取下带环,点焊颊侧管,再以锌汀将附有颊侧管的带环粘固于牙齿上。在锌汀未完全结固前,还应再次复查、调整颊侧管的位置。

2. 托槽的倾斜度

在正常𬌗牙齿的排列中,牙齿的长轴具有一定的倾斜度。为了保证在矫治完成后,各个牙齿具有良好的倾斜状况,在粘贴托槽时,需要对托槽的位置做必要的倾斜调整。

例如拔牙矫治的病例,拔牙间隙两侧的牙齿常常难于进行长距离的整体移动,矫治结束后

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙齿长轴倾斜度往往不佳，矫治结果难于保证稳定。因此在粘贴托槽时，常需要对托槽的倾斜度做一定的调整，以使得拔牙间隙两侧的牙齿根过度(2°～3°)倾斜。图 4-1-20 所示为拔牙矫治与非拔牙矫治时，托槽的倾斜度。这里要注意的是：托槽的倾斜只是很微小的倾斜，实际操作过程中，不可以夸张使用图中数据。

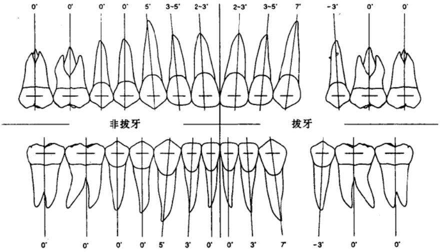


图 4-1-20 拔牙矫治及不拔牙矫治时，托槽的不同倾斜度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二节 带环的选择、制作及装配方法

一、分离牙齿

牙齿之间邻接紧密，而带环又有一定的厚度，为了使带环就位，不得磨切牙齿，就必须将装配带环的牙齿与邻牙进行分离。常用分离牙齿的方法有三种：

（一）细铜丝分牙方法

取一根直径 0.5mm、长 5cm 的黄铜丝，尖端夹平，弯成和外科缝针一样的弧形，用持针器夹着铜丝，一般从颊侧穿过牙齿邻接点的下方，从𬌗向折回来，旋转拧紧，使患者有一定的酸胀感。剪去多余铜丝，留下 2mm 左右断端，将末端弯向龈方埋向牙间，但注意不得刺伤牙龈及颊粘膜（图 4-2-1）。用此种分牙方法 2～3 日便可达到分牙目的。

细铜丝分牙方法较为简单，但旋转的力量应该掌握适当。如果铜丝拧得不紧，牙齿不易分离开，带环就位困难；假如铜丝拧得太紧，患者会有痛苦，且牙齿会分离得太开，铜丝容易松动，末端易刺激牙龈乳头。

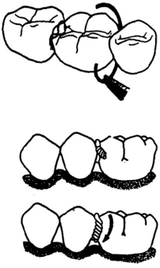


图 4-2-1 用细铜丝分离牙齿

（二）分牙簧分牙方法

使用直径 0.5mm 的不锈钢丝弯制分牙簧如图 4-2-2A 所示。先弯制挂钩 b，再弯制横梁 c，然后弯制弹力圈 a，最后形成无钩臂 d。注意：挂钩 b 弧度要适当，若该钩较直，分牙簧易

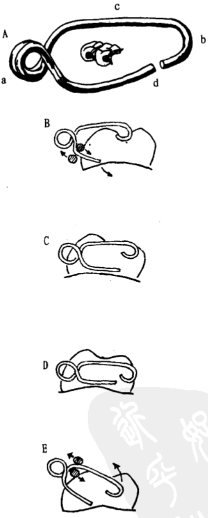


图 4-2-2 用分牙簧分离牙齿
A. 分牙簧的结构，B. 插入分牙簧，C. 分牙过程中，D. 牙齿分离后，E. 取出分牙簧。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

脱落，且该挂钩易刺激牙龈；若挂钩太弯，分牙簧就位时比较困难。横梁 c 要根据牙齿的颊舌向径稍做调整，在前磨牙处要略短，否则弹簧容易翘起；磨牙处应略长。弹力圈 a 应为双曲圈，单曲圈易变形而致使该弹簧无力。无钩臂 d 的末端应上翘，这样才能有力。

分牙时，先将挂钩挂于𬌗间隙的舌侧，用持针器紧贴弹力圈夹着无钩臂，使该弹簧张开，将无钩臂从颊侧插入龈间隙牙齿接触点下方，分牙簧即可象剪刀那样将牙齿分离开。

用分牙簧分离牙齿效果可靠，对于牙齿邻接较紧者尤为适用。但应注意，分牙簧留在口腔内的时间不可过长，一般为 3～4 天，否则牙齿分离得太开，弹簧容易脱落。

取出分牙簧时，用持针器紧贴圈曲夹住横梁，使弹簧分开，即可将分牙簧顺利取出。

（三）橡皮圈分牙方法

取一个分牙用橡皮圈，将其套在分牙用橡皮圈就位钳的末端，张开钳子，使橡皮圈中间部分变薄，从𬌗方压入邻间隙内。当橡皮圈的一边通过牙齿接触点进入龈间隙后，即可松开钳子。此时橡皮圈回缩，压在两牙齿接触点之间，利用弹力分开牙齿（图 4-2-3A、B）。

若无专用分牙用橡皮圈放置钳，也可以用两根牙线套在分牙用橡皮圈上，将其拉长、拉薄，放在牙齿之间（图 4-2-3C）。

此种分牙方法较为简便，分牙力量持续，很少引起牙周组织的损伤及疼痛，一般在一周左右可将牙齿稳定地分离开。但是对接触过紧的牙齿，橡皮圈不易放入。此时可以用分牙簧进行分牙。另外，橡皮圈是透

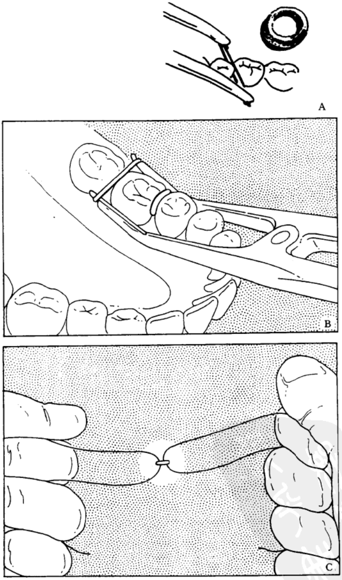


图 4-2-3 用分牙用橡皮圈分离牙齿

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

X 线的，在分牙过程中应注意分牙用橡皮圈的位置，防止其滑入龈下，造成牙周炎症。

二、成品带环的选择方法

在国外，每个牙齿都有成品带环可以装配。而现阶段在国内，则主要有磨牙成品带环可以利用。成品带环分四个区、按大小不同的号码分别装在四个带环盒内(图 4-2-4)，使用时挑选出最适合的号码，可以非常方便地将其装配在分离好的牙齿上。

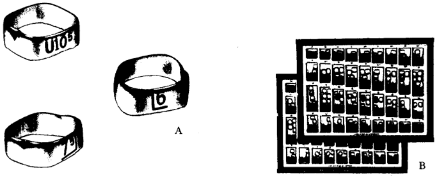


图 4-2-4 成品带环

挑选成品带环的程序是这样的：首先将成品带环在研究模型的牙齿上进行比试，挑选出最适合该牙齿的那个号码，将带环放在口内牙齿上，右手食指指腹稍用力下压，使带环稳定在牙齿上，再用霍氏钳交替夹住带环的近远中粭缘，使其初步就位，然后使用压带环器借助咬合力，使带环完全就位(压带环器的金属头应交替放在带环的远中舌侧及近中颊侧)。带环完全就位后，再用推带环器压带环的粭边缘与龈边缘，使之与牙面完全密合。

假如带环过小不能完全就位，或者带环过大与牙齿间留有过大的间隙，均需要使用取带环钳将该带环取下，放在消毒皿中浸泡消毒，其后按号码再放入带环盒内。另外取一只相邻号码的带环放在口内比试，直至完全适合该牙齿为止。

如果带环号码过少，难于找出十分密合的带环，也可以选择尺寸稍大的成品带环，在舌侧将其剪断，口内就位后，用推带环器使带环颊面、粭缘、龈缘、舌面与牙齿完全贴合，此时带环的两断端重叠密贴于牙齿舌面。用刮治器在带环上划出重叠的一断端的位置，取出带环，将两断端重新点焊在一起，点焊处稍做打磨抛光即可。

三、带环的制作方法

无成品带环时，也可以制作带环。制作带环的方法有直接法和间接法两种。

(一)直接法制作带环

现以上颌第一磨牙的带环制作为例：

(1)取一段厚 0.18mm、宽 6mm、长 6cm 的带环片(一般将带环片环绕拇指一周，其长度约 6cm)，将其放入第一磨牙近远中邻间隙及颊侧，使带环游离端位于磨牙腭侧。先初步确定近远

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

中邻接面在带环上的位置（图 4-2-5A）。取出带环片，按图 4-2-5B 所示将近远中所在处用弯剪剪成弧形，再用砂石磨头将边缘打磨光滑，以免刺激邻接面牙龈。

（2）将修改完的带环片放入该牙，用带环成形钳夹住带环片的两游离端，使带环片与牙冠各轴壁贴合，龈方到达龈缘，𬌗方不得妨碍咬合，带环的近远中𬌗方刚好或略低于边缘嵴。对不贴合处，可用推带环器推压，使之与牙面贴合。然后将两断端夹紧压合，即可取下带环进行点焊（图 4-2-5C）。

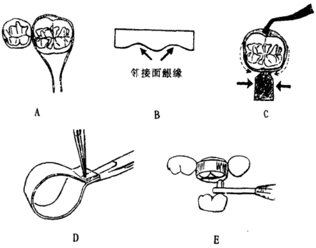


图 4-2-5　直接法制作带环

（3）将带环按口内状况对好，两断端放在点焊机上下两焊头之间，使焊头尽量贴近带环侧，按顺序点焊 4～6 点。在带环片的𬌗方及龈方应确保点焊牢靠。

（4）点焊完毕，在游离端距带环约 1.5～2mm 处，剪去多余部分，龈方也应剪去少许，以免余留部分压向远中时刺激牙龈。将带环在口内试戴，同时将舌侧带环片的余留端压向远中使之与带环贴合，再将残余端与带环点焊在一起，打磨抛光即可完成带环的制作。

注意：在直接法制作带环的第 2 步中，当带环片的颊侧、近远中侧、舌侧与牙面完全贴合后，也可以使带环片的两断端叠合在一起并与牙面贴合。划出一断端的位置，取出带环片，将两断端按口内划的印记对好，点焊在一起。两断端重叠的尺寸以 1.5mm 为好。

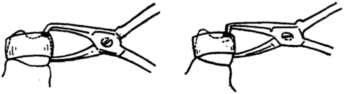


图 4-2-6　用取带环钳取出带环

取出或戴入带环时，应该顺着牙长轴方向，避免用力过大而使带环变形。取出带环时，应该使用取带环钳（图 4-2-6）。

下颌磨牙带环的制作方法与上颌磨牙大致相同，仅仅就是带环断端焊接部位在颊侧而已（有时也可以放在舌侧）。带环就位时，先用右手食指使带环稳定在牙齿上，再用霍氏钳交替夹着带环的近中及远中边缘使带环初步部位，然后用将带环器放在带环的远中舌侧，特别是近中颊侧，用力下压（图 4-2-7）或借助咬合



图 4-2-7　拇指下压使带环就位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

力使带环完全就位(图 4-2-8)。

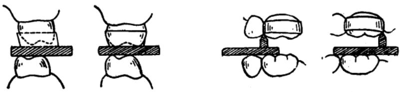


图 4-2-8 咬合力使带环就位

(二)间接法制作带环

(1)磨牙处取摸、灌注石膏模型,待石豪凝固后,用钢丝线锯或小钢锯沿着分牙处将两邻接面锯开,使该牙牙冠呈孤立状。注意:锯邻接面时,不得损伤该牙齿的邻接面。

(2)用弹性印模料取该石膏牙的阴模,灌制易熔合金带型。用结扎丝环绕金属带型最大周经一圈,并旋转拧紧(图 4-2-9)。

(3)将结扎丝取下剪断、捋直,放在 6mm 宽的带环片上,以结扎丝的长度再加上 1.5mm,剪下带环片。将带环片重叠 1.5mm 点焊在一起。

(4)按金属带型的殆端及龈端形态修剪带环圈,放在金属带型上,用压带环器使其与带型完全贴合,必要时配以小榔头轻轻敲击使其与带型完全贴合,打磨带环的殆缘及龈缘即可完成带环的制作。

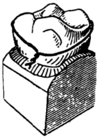


图 4-2-9 在金属带型上测量牙冠周径

四、点焊颊侧管

在牙齿上试合好带环后,以牙齿临床冠切线的垂线为基准平面,用托槽定位器在带环上划出颊侧管水平位置的标志线(磨牙上颊侧管的中心线距牙尖 3.5mm)(图 4-2-10),再在磨牙近中颊尖中心(嵴)处划出与水平标志线相垂直的标记线,此位置即磨牙颊侧管近中端的位置(图

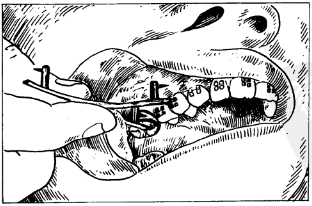


图 4-2-10 用托槽定位器划出颊侧管水平位置标志线

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

4-2-11)。标志线划好后,用取带环钳取下带环准备点焊。

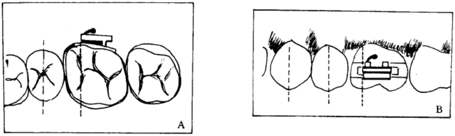


图 4-2-11 颊侧管在磨牙上的位置

取成品颊侧管,与带环颊侧面比试看是否密合,必要时用钳子弯制近中及远中翼,使其与带环密合。颊侧管的近中端与带环上的近中垂直标志线对齐,颊侧管与带环水平线相重叠(用于口外弓内弓插入的粗圆管应位于殆端,方颊侧管始终在龈端),将其放在点焊机的两电极间,左手固定颊侧管与带环的位置不变,右手按动点焊机开关。点焊 1~2 点后,检查颊侧管与带环是否错位,确认位置未变化后,在颊侧管的近中及远中翼各点焊 3~4 点(图 4-2-12)。

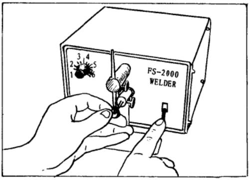


图 4-2-12 用点焊机点焊颊侧管

五、粘固带环

粘固带环前,先用蜡堵上颊侧管的近远中端,防止锌汀进入。然后,将带环消毒、吹干。被粘固牙也需要消毒、隔湿、吹干,否则影响粘固效果。磷酸锌水门汀调合好后,沿带环内缘涂满其内壁(图 4-2-13)。在带环殆方盖一小块硬纸片,用食指将带环就位,并将其压向龈方。然后用压带环器压带环近远中边缘,当带环近远中边缘与牙齿近远中边缘嵴一致时,再推压其近中颊角和远中舌角。下颌磨牙则沿着牙齿颊缘推压。

带环就位后,部分锌汀会从龈缘及殆缘溢出。在其尚未完全结固前,用棉卷揩去外溢的锌汀,然后用托槽定位器再次检查颊侧管的高度及近中端的位置,必要时调整带环位置。5 分钟后,锌汀初步结固,尚松脆,用洁治器刮除外溢的锌汀。

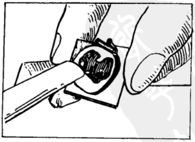


图 4-2-13 在带环内加锌汀的方法

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

第三节 托槽粘贴的方法

一、粘贴托槽的临床操作步骤

(一)清洁牙面、去除釉护膜

清除牙面上的牙结石及软垢。如果牙结石较多,应在粘贴托槽等附件前数日先行洁治。用杯状橡皮轮最好是小毛刷蘸上细浮石粉糊,接在慢速手机上,在牙齿表面研磨 20 秒,去除牙釉质外面所覆盖的釉护膜(Dental Cuticle),以便在酸蚀时让釉小柱(Enamel Rod)顺利露出。虽然研究显示超声波洁牙机也可以去除釉护膜,但效果不佳,不鼓励使用。严禁使用高速涡轮机磨切牙齿表面,那样将会严重损伤牙釉质。

(二)牙面酸蚀

用开口器撑开唇、颊软组织,吹干牙面。以浸透磷酸的吸水棉纸片或薄棉花絮片,贴敷在已清洁干燥好的牙面上。也可以用小毛刷沾磷酸液直接刷在牙面上。酸蚀范围不得过大,仅处理需粘贴托槽等附件的局部牙面。若酸蚀液为 37%的磷酸,酸蚀时间为 1 分钟。建议使用 65%的磷酸液,酸蚀时间为 30 秒。酸蚀时间应严格掌握,不可过短或过长。

(三)牙面水冲洗、干燥

用清水或水雾彻底冲洗酸蚀牙面,用压缩空气将牙面彻底吹干。此时酸蚀过的牙面失去光泽呈白垩色。酸蚀过的牙面应严防唾液再污染。

(四)调制粘合剂

按照粘合剂的使用要求调制粘合剂。对于双糊剂型粘合剂(如 CC-1 型正畸粘合剂、京津釉质粘合剂等),应先调制 A、B 组分渗透液体,用小棉球蘸后涂于牙面上。渗透液不应涂得过厚。若渗透液太厚,可用汽枪将其吹薄,但不得吹到龈沟里或牙齿间。然后按所贴托槽的数目,将 A、B 组分糊剂分别配对放置于调拌纸上。使用时每调拌一对 A、B 组分糊剂,可供粘贴一个托槽使用。这样可以充分保证托槽位置粘贴准确,而不必担心其余粘合剂结固。

(五)粘贴托槽

将调制好的粘合剂(糊剂)涂在托槽基底的固位沟或网格上(图 4-3-1A),然后将托槽放在牙面的所需位置上,稍加压力(图 4-3-1B),趁粘合剂尚未结固前用托槽定位器测量托槽的高度并调整托槽的近远中位置,倾斜度等,用探针去除托槽周边多余的粘合剂以防其影响牙周组织健康。一旦粘合剂初步结固,就不得再移动托槽,否则容易造成粘贴失败。

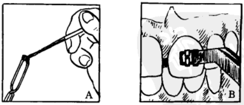


图 4-3-1 粘贴托槽的方法

为了保证托槽位置的准确性,最好将椅位放平,操作者位于患者的头部,并将全颌曲面断

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

层X线片及研究模倒着放置在操作台上，随时观察牙齿的位置及牙根倾斜方向。

为了防止粘贴托槽时发生近远中位置及旋转错误，应该经常用口镜从牙合面观察托槽的位置，对于尖牙、前磨牙及磨牙更应如此。

二、粘贴托槽时常易发生的错误

（一）上颌中切牙

常见的错误是托槽位置过于牙合向。避免方法是用托槽定位器精确测定位置，特别注意基准平面的正确选用。

（二）上颌侧切牙

因其牙冠形态及位置变化较大，常可发生托槽位置过于牙合向的问题。避免方法是：正确选用基准平面，尽量准确粘贴托槽。若因条件受限实在难于将托槽粘贴准确时，也可以先进行一段时间的矫治，待邻近牙齿发生一定移动后，再重新准确粘贴侧切牙的托槽。

（三）上颌尖牙

尖牙颊侧面近远中弧度较大，粘贴托槽时常易发生近远中位置错误。避免的方法是用口镜从牙合向观察托槽近远中位置。此外，对于一些萌出不全的牙齿，托槽位置常会偏牙合向。可以在矫治一段时间，牙齿萌长后，再重新准确粘贴该托槽。

（四）上颌前磨牙

上颌前磨牙托槽的位置最容易偏牙合向。此外，因视野不佳，也极易发生近远中及旋转错误。避免的方法是用托槽定位器准确确定托槽的高度，并用口镜从牙合向观察托槽的近远中位置。

（五）上颌磨牙

最常见的错误是颊侧管（或托槽）过于龈向，其原因可能是粘固带环时过度下压带环。避免的方法是在粘固带环时，应该再次用托槽定位器核查颊侧管的高度。

（六）下颌切牙

常见的错误是托槽过于龈向或牙合向，避免的方法是用托槽定位器准确定位。

（七）下颌尖牙

易发生近远中位置错误。避免的方法是从颊向仔细观察，配合口镜从牙合向再行观察。

（八）下颌前磨牙

最常见的问题是托槽易龈向偏斜，也会有近远中向偏斜及倾斜度的问题。避免的方法是用托槽定位器正确定位，并用口镜从牙合向观察。下颌前磨牙因位置特殊，酸蚀后的牙面易发生唾液再污染。粘贴托槽时可以先粘贴该牙位，按从下向上，从后向前的顺序粘贴托槽。

（九）下颌磨牙

常见的问题是颊侧管或托槽牙合-龈向高度错误。避免的方法是用托槽定位器正确定位。也有个别情况迫使颊侧管过度龈向（如咬合干扰），若遇此种情况也可以先行一段时间的矫治，然后再重新调整颊侧管的高度。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四节　矫正弓丝的弯制方法

一、弓丝的基本弯制方法

熟炼掌握弓丝的弯制技术，是从事正畸医疗必不可少的条件。弯制弓丝要养成①有意义②正确③时间短暂的习惯。因此，在平时就应该训练钳子的正确使用方法(手)、弓丝的测量方法及观察方法(眼)。

(一)钳子的握持方法

钳子的基本握持方法如图 4-4-1 所示，有时右手中指也可置于钳柄的内侧。弯制较粗的弓丝时，一定要将钳子握持牢靠，但握持牢靠并不等于用过大的钳夹力。如果用力过大，不仅会损伤钳喙的尖端，而且还会夹伤弓丝。弓丝内部应力集中，容易折断(图 4-4-2)。

用钳子夹持弓丝，弓丝应该与钳子的钳喙呈直角(图 4-4-3)。左手拇指与食指夹持弓丝，与钳子配合来完成弓丝的弯制。在弯制过程中，弓丝是在三维空间内发生移动的。因此，正确处理弓丝与钳喙及左手拇、食指的位置关系至关重要。

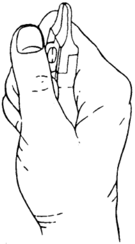


图 4-4-1　握持钳子的基本方法



图 4-4-2　钳夹力过大，易损伤弓丝。

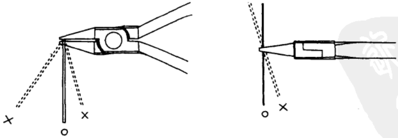


图 4-4-3　弓丝应与钳喙呈直角

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（二）锐角的弯制

在弓丝上弯制锐角时，先将左手拇指紧贴钳喙，弯制弓丝，使弓丝首先形成一个直角。然后将钳喙离开该直角少许，重复上一个动作，即可弯制出锐角来（图 4-4-4）。若不移动钳子，因钳喙阻挡，就不可能弯制出锐角来。

（三）钝角的弯制

若需要在弓丝上弯制平缓的钝角，钳喙应在较大范围内沿着弯曲逐步缓慢移动。左手拇指不应紧贴钳喙，而应与钳喙有一定的距离（图 4-4-5）。

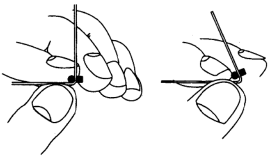


图 4-4-4　锐角的弯制方法

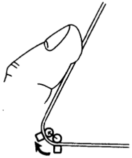


图 4-4-5　钝角的弯制方法

（四）钳子方喙及圆喙的利用

弯制圆弧形时，应将钳子的圆喙放在弓丝的内侧；弯制直角时，应将钳子的方喙放在弓丝的内侧（图 4-4-6）。

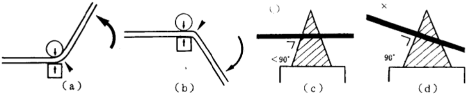


图 4-4-6　钳子方喙及圆喙的使用

二、常用各种弹簧曲及其用途

为了缩短椅旁工作时间，减少患者口腔内的不适感，现代标准方丝弓矫治技术已将弯制到弓丝上的各种弹簧曲（Loop）数目减少到最低限度。但是，为了排齐牙齿、关闭拔牙间隙等，也需要在弓丝上弯制一些必要的弹簧曲作为加力单位。在弓丝上弯制弹簧曲，可以增加弓丝的弹性，在弹簧曲上加弯螺圈（Coil），又会使弹簧曲的弹性增加。弹簧曲可分为垂直曲（图 4-4-7）、水平曲（图 4-4-8）及混合曲（图 4-4-9）三大类。

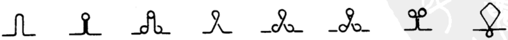


图 4-4-7　各种垂直曲

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 4-4-8　各种水平曲

现将临床常用的弹簧曲介绍如下（图 4-4-10）：

（一）垂直曲

垂直曲又可分为开大垂直曲与闭合垂直曲两类。

开大垂直曲可用来扩大间隙。当两个开大垂直曲组成一个加力单位时，可使牙齿进行舌向、唇颊向、升高、压低、扭转等多种移动。



图 4-4-9　混合曲

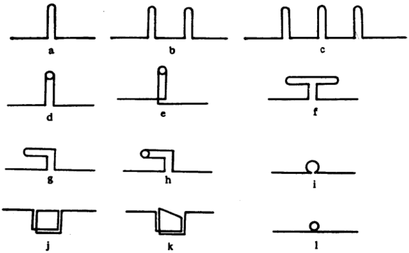


图 4-4-10　临床常用的弹簧曲

a. 开大垂直曲；b. 开大垂直曲加力单位；c. 连续开大垂直曲；d. 带圈开大垂直曲；e. 带圈闭合垂直曲；f. T 形曲；g. 水平曲（L 形曲）；h. 带圈水平曲；i. 欧米咖曲；j. 垂直作用匣形曲；k. 正轴作用匣形曲；l. 小圈曲。

闭合垂直曲主要用于关闭间隙。

垂直曲的高度一般为 7mm。

（二）带圈垂直曲

与普通垂直曲相比，带圈垂直曲弹性更好，所产生的矫治力更温和更持久。带圈垂直曲也可分为开大及闭合两种类型。

（三）垂直张力曲

也称大“V”字形曲或泪滴状曲，常在方丝上弯制，主要用于关闭间隙（图 4-4-11）。

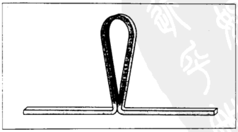


图 4-4-11　垂直张力曲

（四）水平曲

普通的水平曲也称为“L”形曲，其主

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

要用于压低、升高和扭正牙齿。也可用于挂橡皮圈进行颌间牵引。

（五）带圈水平曲

与普通水平曲相比，带圈水平曲弹性更好，所产生的矫治力更温和更持久。

（六）T 形曲

T 形曲也可划归入水平曲的范畴，但其弹性更好。

（七）匣形曲

可分为垂直作用匣形曲和正轴作用匣形曲，分别用于压低、升高牙齿和对牙齿进行正轴。

（八）欧米咖曲

因其形状象字母“Ω”故而得名。欧米咖曲常弯制在弓丝末端，作为与颊侧管相结扎的弯曲。也可将其弯制在前牙部，作为颌间牵引的挂钩。

（九）停止曲

停止曲（Stop Loop）也弯制在弓丝的末端，但其形状与欧米咖曲稍有不同。欧米咖曲弯曲的两侧均为锐角；而停止曲弯曲的两侧，一侧为直角，另一侧为锐角（图 4-4-12）。

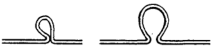


图 4-4-12　停止曲与欧米咖曲

（十）小圈曲

常用来作为牵引钩使用。

三、方丝理想弓的三个序列弯曲

方形弓丝截面为方形，可以进行三向弯曲成形，以此可以使被矫治的牙齿在空间三个方向上发生位置移动。方丝的三向弯曲分别称为第一序列弯曲、第二序列弯曲和第三序列弯曲。

（一）第一序列弯曲

第一序列弯曲是形成理想牙弓最基本的弯曲，其于同一水平面内在唇（颊）舌方向上进行弯曲，这包括在一些关键点所弯制的内收弯（in-set）、外展弯（off－set）及弓丝末端舌向弯曲（toe－in）等。第一序列弯曲弯制完毕后，弓丝应该完全保持在同一水平面内。

弯制理想弓的第一序列弯曲应该有个依据，使用 Bonwill－Hawley 氏法制作每个患者的弓丝基本形态图，再在此基础上弯制弓丝被认为是一个好方法。

1. Bonwill-Hawley 氏个体标准弓丝形态图形的制作方法

（1）取一张白纸，在其上画四条平行线，并画一条垂线如图 4-4-13 所示。

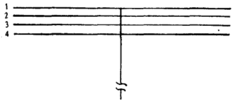


图 4-4-13

（2）用分规计测上颌前牙的近远中径（图 4-4-14），但尖牙仅从其近中邻面至托槽的远中缘为止计测。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

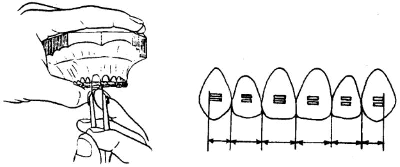


图 4-4-14

(3)将测量所得上颌前牙的近远中径各加 1mm,画记在线 1 上。按同样的方法完成中线另一侧前牙的计测(尖牙是从其近中缘至托槽远中缘为止计测,同样加 1mm)(图 4-4-15)。

(4)取线 1 上所记录的 1、2、3(上颌中切牙、侧切牙、尖牙)的近远中总径(各已加了 1mm)作为半径(图 4-4-16)。

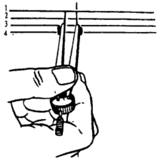


图 4-4-15

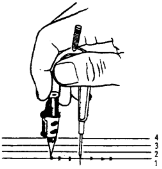


图 4-4-16

(5)将圆划的铅笔放于 A 点,在中线上确定出小圆圆心,并画圆,与中线相交于 B 点(图 4-4-17)。

(6)以 A 点为圆心,以相同的半径在小圆上切取出 C 及 C′点(图 4-4-18)。

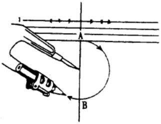


图 4-4-17

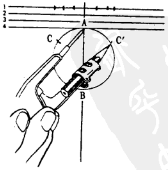


图 4-4-18

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(7)连结 B、C 点和 B、C′点，并延长使其交于基线 4 上，形成一个等边三角形(图 4-4-19)。

(8)以三角形的一条边为半径，以 A 点为切点画大圆，大圆的圆心位于中线上(图 4-4-20)。

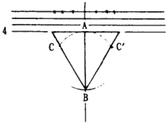


图 4-4-19

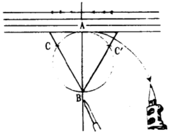


图 4-4-20

(9)以大圆在中线上的交点 D 为圆心，以大圆的半径为半径，在大圆上切取出 E 和 E′点(图 4-4-21)。

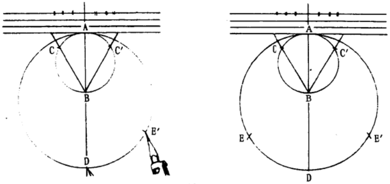


图 4-4-21

(10)连结 C′-E′点及 C-E 点(图 4-4-22)。

(11)以 A 点为圆心、57.15mm($2\frac{1}{4}$英寸)为半径画弧(图 4-4-23)，与 C′-E′线及 C-E 线相交于 O′、O 点。

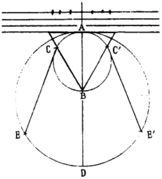


图 4-4-22

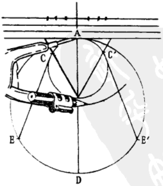


图 4-4-23

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(12)O-C-A-C′-O′所形成的弓形即为牙弓基本形态。A 点为两上颌中切牙的邻接点(图 4-4-24)。

(13)以 O 及 O′点为圆心,在弓形两侧各切得 1、3、5、6 点(图 4-4-25)。

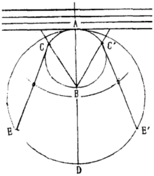


图 4-4-24

测量与标志
1. 从O向内侧6.5mm.
3. 从O向外侧4mm.
5. 从O向外侧1mm.
6. 从O向内侧4.5mm.

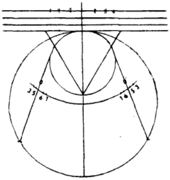


图 4-4-25

O(或 O′)至 1 点的距离为:6.5mm。　O(或 O′)至 5 点的距离为:1.0mm。

O(或 O′)至 3 点的距离为:4.0mm。　O(或 O′)至 6 点的距离为:4.5mm。

至此,就完成了个体牙颌畸形患者基本牙弓形态标准图。

本书作者已研制出"口腔正畸个体理想牙弓基本形态计算机设计系统",只需输入上颌中切牙、侧切牙的近远中径及上颌尖牙近中至托槽远中缘的距离,即可马上绘制出适合该患者的个体牙弓形态标准图,临床使用极为方便。

2. 第一序列弯曲的弯制方法

(1)上颌弓丝第一序列弯曲的弯制

①将方丝放入弓丝成形器相应的槽沟内,弯制前牙段弧形(图 4-4-26)。

②调整弓丝平整,并使其与个体牙弓标准图精确吻合,然后用记号笔在弓丝上标出:

上颌中切牙间交点;

两侧侧切牙与中切牙间交点;

两侧侧切牙与尖牙间交点;

两侧第二前磨牙与第一磨牙间交点(图 4-4-27)。

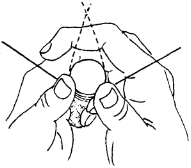


图 4-4-26

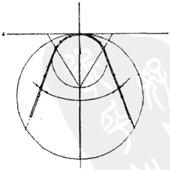


图 4-4-27

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

③上颌侧切牙内收弯(in-set)的弯制：

用转矩形成钳夹住弓丝一侧中切牙与侧切牙的交点，左手食指于钳喙的近中微施向内压力，使弓丝末端恰好到点 1 处为止(图 4-4-28)。

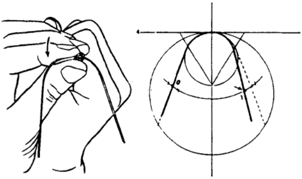


图 4-4-28

④右手持钳不动，左手拇指于钳喙远中部微施向外压力，使弓丝末端返回至点 O，则侧切牙的内收弯弯制完成(图 4-4-29)。

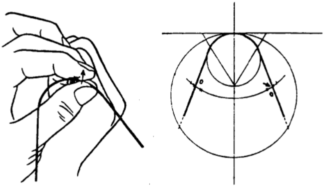


图 4-4-29

⑤尖牙外展弯(off-set)的弯制：

用钳子夹住侧切牙与尖牙间的标记点，左手拇指于钳喙近中微施向外压力，使弓丝末端恰到点 3 处(图 4-4-30)。

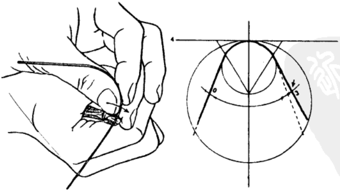


图 4-4-30

PDG

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

⑥钳子先不动，左手食指于钳喙远中对弓丝轻轻施以向内压力；向远中滑动钳子（每次0.5mm），食指同时施压，直至弓丝末端恰到点 O 处为止。至此，尖牙外展弯弯制完成（图 4-4-31）。

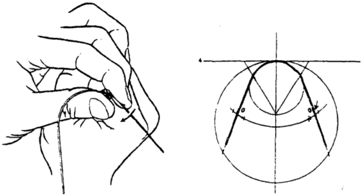


图 4-4-31

⑦磨牙外展弯（off-set）的弯制。用钳子夹住第二前磨牙与第一磨牙之间标记点的近中0.5mm 处，左手拇指于钳喙近中对弓丝施以向外压力，使弓丝末端恰到点 5 处为止（图 4-4-32）。

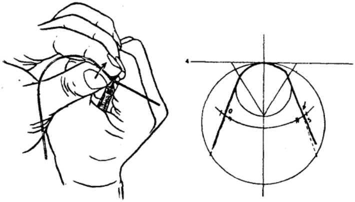


图 4-4-32

⑧将左手食指放在弓丝远中部向内施加压力，同时向远中滑动钳子，直至弓丝末端恰到点6 处为止。至此，磨牙处展弯弯制完成（图 4-4-33）。

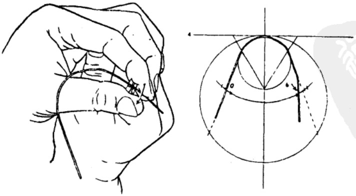
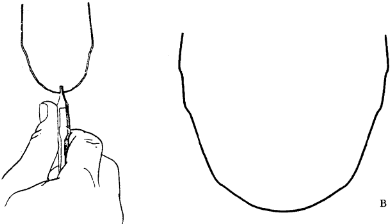


图 4-4-33

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

⑨按照同样的方法，依次弯制弓丝另一侧的侧切牙内收弯、尖牙外展弯和磨牙外展弯。在个体理想牙弓形态标准图上检查弓丝的对称性(图 4-4-34A)，并检查弓丝的平整，若在第二磨牙上也装配了带环，则在第一磨牙与第二磨牙之间也可给弓丝弯制轻微的磨牙外展弯(图 4-4-34B)。

至此，完成了上颌弓丝第一序列弯曲的弯制。



A　B

图 4-4-34

(2)下颌弓丝第一序列弯曲的弯制

①将方丝放在弓丝成形器相应的槽沟内，弯制前牙段弧形。在弓丝上标出下颌中切牙邻接点的位置。稍稍将弓丝前段弧形弄平一些，并调节其余部分。弓丝放在 Bonwill-Hawley 氏图上时，弓丝前段应位于牙弓形态标准图线内侧 1mm 处以适应上下颌前牙间存在的正常覆盖关系，弓丝后段应位于标准线内侧，但弓丝的外缘应与标准图线吻合(图 4-4-35)。

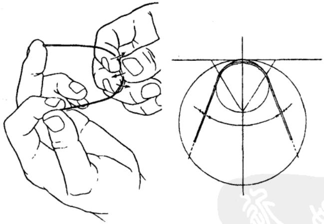


图 4-4-35

②下颌尖牙外展弯(off－set)的弯制。

用转矩形成钳夹住下颌侧切牙与尖牙之间标记点的远中部，左手食指置于钳喙远中，对弓丝微施向内压力，同时逐步向远中滑动钳子(每次 0.5mm)，形成圆弧状尖牙弯曲。弯曲应分布在下颌尖牙的近中及中间段部分(图 4-4-36)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

③下颌前磨牙外展弯(off-set)的弯制。

用钳子夹住下颌尖牙与第一前磨牙之间的标记点,左手拇指放在钳喙的近中,由内向外对弓丝微施压力,使弓丝稍稍向外(图 4-4-37)。

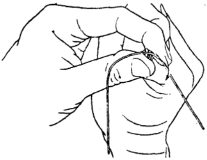


图 4-4-36

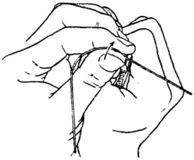


图 4-4-37

④左手食指置于钳喙的远中,对弓丝缓缓向内施以压力,同时向远中滑动钳子(每次0.5mm),形成圆弧状前磨牙弯曲,弯曲区位于第一前磨牙近中及中段部分(图 4-4-38)。

⑤下颌磨牙外展弯(off-set)的弯制。

用钳子夹住第二前磨牙与磨牙之间标记点的远中 1mm 处,左手拇指置于钳喙近中部对弓丝施以向外的压力,使弓丝末端稍微向外(图 4-4-39)。

⑥左手食指于钳喙的远中部对弓丝施以向内压力,同时向远中滑动钳子(每次约0.5mm)。至此,可完成磨牙外展弯的弯制(图 4-4-40)。

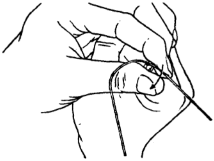


图 4-4-38

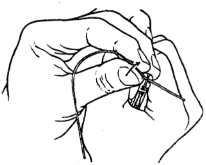


图 4-4-39

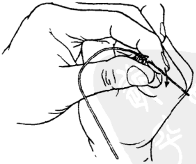


图 4-4-40

⑦依同样的方法,完成弓丝另一侧尖牙外展弯、第一前磨牙外展弯及磨牙外展弯的弯制。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

完成后的下颌弓丝应平直、对称(图 4-4-41A)。

若在第二磨牙上也装配了带环,则在第一磨牙与第二磨牙之间也可以给弓丝弯制轻微的磨牙外展弯(图 4-4-41B)。根据情况,有时也可以不弯制前磨牙外展弯。

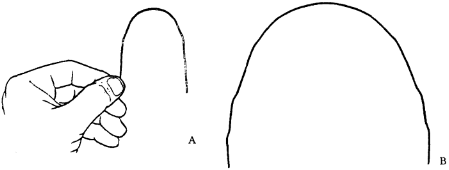


图 4-4-41

⑧将弯制完毕的上、下颌弓丝放于 Bonwill-Hawley 氏图上检查,并且稍做调整,使上、下颌弓丝:

切牙区:下颌弓丝位于上颌弓丝舌侧 1mm 处。

尖牙区:下颌弓丝应位于上颌弓丝舌侧约 1.5mm 处。

磨牙区:上下颌弓丝在磨牙处再次相互接触,弓丝远中部分应基本并列(图 4-4-42)。

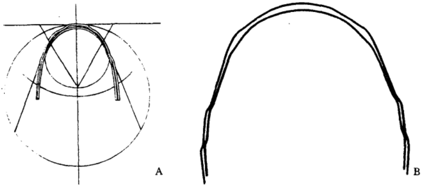


图 4-4-42

(二)第二序列弯曲

矫正弓丝在垂直方向上的弯曲称为第二序列弯曲,这类弯曲可使牙齿升高或压低、前倾或后倾。常用的第二序列弯曲有:后牙后倾曲(Tip Back Bend)、后牙前倾曲(Tip Forward Bend)及前牙轴倾弯(Artistic Positioning Bend)等。弓丝上的斯匹司曲及反斯匹司曲也属于第二序列弯曲。

1. *后牙后倾曲*

主要作用是使后牙向远中倾斜,增加支抗或者进行支抗预备(Anchorage Preparation)。同时,可以压低前牙,改善前牙覆殆等。其弯制方法如下:

(1)用钳子夹住弓丝第一磨牙与第二磨牙间中点标记的远中部位(紧邻标记点),左手拇指

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

从下向上垂直推压弓丝末端至 30°(图 4-4-43)。

(2)同时将左手食指放在钳喙的近中,由上向下垂直推压弓丝相同的角度(图 4-4-44)。

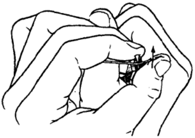


图 4-4-43

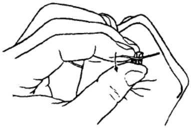


图 4-4-44



图 4-4-45

(3)磨牙后倾弯弯制完毕后的弓丝形态如图 4-4-45 所示。

(4)用钳子夹住第二前磨牙与第一磨牙间中点的标记点,左手拇指于钳喙远中由下向上垂直推压弓丝至 30°(图 4-4-46)。

(5)同时将左手食指放在钳喙的近中,由上向下垂直推压弓丝相同的角度(图 4-4-47)。

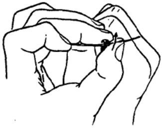


图 4-4-46

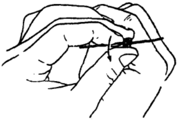


图 4-4-47

(6)用同样的方法依次向前可完成第一、第二前磨牙间、第一前磨牙与尖牙间后倾曲的弯制。后倾曲弯制完毕后的弓丝形态如图 4-4-48 所示。

2. 后牙前倾曲

前倾曲的弯制方法与后倾曲基本相同,只是在钳子的近远中,弓丝所弯的方向与后倾曲相反:在钳子远中

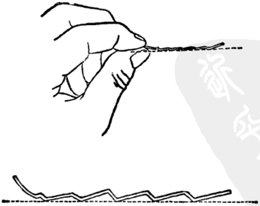


图 4-4-48

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

弓丝向𬌗向弯曲，在钳子近中弓丝向龈向弯曲。

在第二序列弯曲中，一般依据错𬌗类别的不同来选择后倾曲或前倾曲。后倾曲有将磨牙和前磨牙的根尖向近中移动而将其牙冠向远中移动的倾向，可以用其抵抗近中移位力。在临床上常使用颌内或颌间牵引的方法向远中方向移动尖牙或向舌侧移动切牙。如果在磨牙和前磨牙上弯制了后倾曲(图 4-4-49)，就好象“钉住了磨牙的后根”，能防止磨牙向近中方向移动(图 4-4-50)。故常在前牙深覆𬌗或者移动前部牙齿向后的一些病例中选用后倾曲。前倾曲与后倾曲相反，可以压低后牙升高前牙，故常应用在开𬌗病例之中。

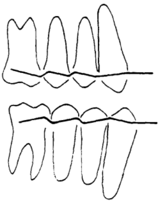

图 4-4-49

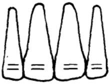

图 4-4-50

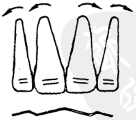
有时使用后倾曲的主要目的是改善牙齿倾斜度而不是升高后牙，此时后倾曲各弯曲段的中心点均应在同一水平面上(图 4-4-51)。这意味着一个弯曲与另一个弯曲之间必须有一个反向走行的“代偿梯”(磨牙段弓丝略长一点，代偿梯也应该略长一点)。


图 4-4-51

3. 前牙轴倾弯(艺术曲)

粘贴托槽时，如果将托槽的槽沟与牙齿长轴垂直而未顾及槽沟与牙齿切缘的关系，那么在矫治完成后，上颌切牙会排列的“稍不自然”(图 4-4-52)。这样在矫治结束时，必须弯制前牙轴倾弯，将上颌切牙的根尖稍稍移开一点(图 4-4-53)。下面叙述前牙轴倾弯的弯制方法：


图 4-4-52


图 4-4-53

(1)用钳子夹住上颌弓丝中切牙间中点，然后用左手食指于钳喙左右轻轻下压弓丝，形成小弧形弯曲(弧形向上)(图 4-4-54)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

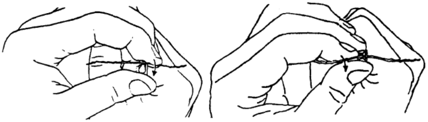


图 4-4-54

(2)然后用钳子夹住中切牙与侧切牙间中点，左手食指于钳喙远中部轻轻下压弓丝，同时用左手拇指于钳喙近中部向上压弓丝。因正常情况下，上颌侧切牙的轴倾度大于中切牙，故下压弓丝的力应稍大于上压弓丝的力(图 4-4-55)。

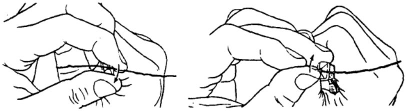


图 4-4-55

(3)用右手夹住弓丝中部，左手食指向下、拇指向上，相差 1cm 从尖牙区开始逐渐向远中分别施压，弯制斯匹司曲(弧形向下)(图 4-4-56)。

(4)完成前牙轴倾弯的弓丝应有渐进性的斯匹司曲(图 4-4-57)。

若粘贴托槽时，使托槽槽沟平行于切牙切缘放置，在矫治完成时，一般就不再需要弯制前牙轴倾弯(图 4-4-58)。

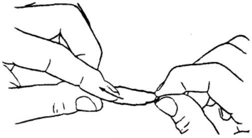


图 4-4-56

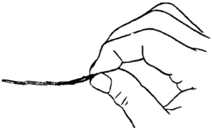


图 4-4-57

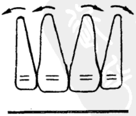


图 4-4-58

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

在正常𬌗中因下颌切牙的轴倾角不大，故下颌弓丝一般不弯制轴倾弯。

（三）第三序列弯曲

第三序列弯曲是沿方丝长轴进行旋转（通常称为转矩）而获得的弯曲（图 4-4-59）。转矩可产生转矩力，依靠此力可达到牙根或牙冠的唇（颊）、舌向移动。

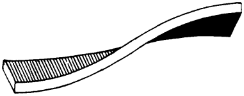


图 4-4-59

1. 弯制转矩的生理学基础

在理想咬合中，上下颌全部牙齿均在唇（颊）、舌方向上具有一定的生理性倾斜。通常下颌切牙长轴与 A-Pog 连线的夹角为 22°，上下颌中切牙长轴间夹角为 130°～135°（图 4-4-60）。

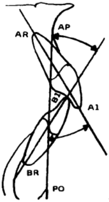
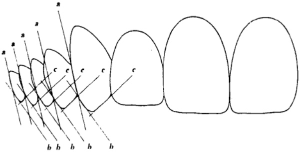


图 4-4-60



从尖牙起向远中，上下颌牙齿的牙冠均向舌侧倾斜（图 4-4-61、4-4-62、4-4-63），各牙齿牙冠的正常生理转矩度数如图 4-4-64 所示。

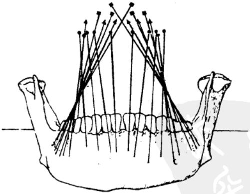


图 4-4-61

2. 转矩的分类

转矩可分为正转矩和负转矩。正转矩：是使牙根向舌侧或牙冠向唇（颊）侧的转动；负转矩：是使牙根向唇（颊）侧或牙冠向舌侧的转动。

转矩也可分为主动转矩和被动转矩。主动转矩：需要将一个或一组牙齿在唇（颊）舌侧方向上转动时，将弓丝强行嵌入托槽内，此时加在弓丝上的转矩称为主动转矩（图 4-4-65）。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

被动转矩：不需要牙齿在唇(颊)舌侧方向上转动时，弓丝应该无力、被动地进入托槽内，此时加在弓丝上的转矩称为被动转矩(图 4-4-66)。

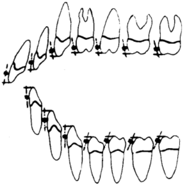


图 4-4-62

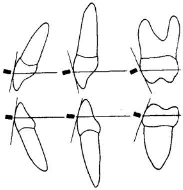


图 4-4-63

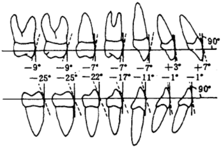


图 4-4-64 牙齿的冠转矩，正值为冠唇(颊)向/根舌向，负值为冠舌向/根唇(颊)向。

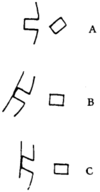


图 4-4-65

A. 在弓丝上弯制了主动转矩，将弓丝强行嵌入托槽内可使牙齿产生转矩移动(主动转矩)。

B. 牙齿很倾斜，托槽也很倾斜，不给弓丝加弯转矩，将弓丝强行嵌入托槽内，也可以使牙齿产生主动转矩移动。

C. 在直丝弓矫治器中，托槽槽沟倾斜，不给弓丝加弯转矩，也可以使牙齿产生主动转矩移动。

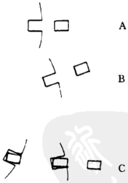


图 4-4-66

A. 牙齿的颊侧面相对于𬌗面具有一定的倾斜度，矫治计划也希望如此。不给弓丝弯制转矩，弓丝的壁与槽沟的壁完全吻合(平行)。

B. 牙齿倾斜，矫治计划也需要如此，这时需要在弓丝上弯制转矩，以使弓丝的壁与托槽槽沟壁完全平行(被动转矩)。

C. 牙齿倾斜 10°左右，根据计划不需要纠正其。由于 0.018 × 0.025″(0.46 × 0.64mm)的弓丝在 0.022 × 0.028″(0.56 × 0.71mm)的托槽槽沟内有 10°左右的转矩间隙，此时不需要给弓丝弯制转矩，即可将弓丝被动嵌入槽沟内。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

一般认为，正转矩多数是主动的，转矩度数以相对于𬌗平面的倾斜度来定(图 4-4-67、4-4-68)。

在负转矩中(图 4-4-69、4-4-70)，牙根过度唇颊向移动可导致牙槽骨外皮质骨吸收。因此，在应用负转矩时应多加注意。

3. 第三序列弯曲的弯制方法

第三序列弯曲常在治疗的后期(如切牙整体舌侧移动、理想弓阶段)弯制。具体的弯制方法有多种。下面以上颌理想弓丝第三序列弯曲的弯制方法为例，讲述临床上常用的方法。

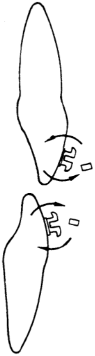


图 4-4-67

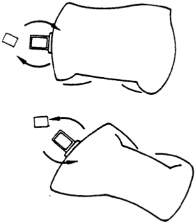


图 4-4-68

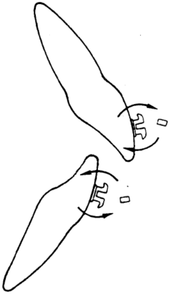


图 4-4-69

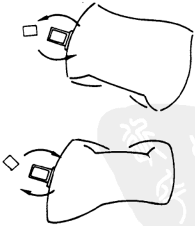


图 4-4-70

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1)上颌切牙正转矩(牙根舌向转矩)的弯制

①在弯制第三序列弯曲之前,可在上颌侧切牙与尖牙之间弯制小"V"字形曲(也可以不弯制)。用钳子夹住小"V"字形曲的近中部,左手拇指于钳喙的近中部对弓丝施以龈向扭转力,并逐步移动钳子至中线为止。在中线的另一侧重复这一操作(图 4-4-71)。

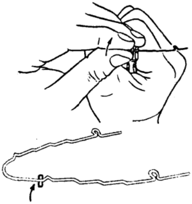


图 4-4-71

有些弓丝成形器的槽沟本身带有一定的转矩度数(如 7°、10°、13°),当弯制前牙段弧形(第一序列弯曲)时,会同时给弓丝前牙段加上一定的转矩。

②上颌切牙段转矩弯制完毕后,可在角度检查图上(图 4-4-72)检查切牙段的转矩度数(图 4-4-73A)。为方便起见,也可以倒着夹住弓丝(使钳柄位于弓丝弧度内侧),通过观察弓丝末端与钳柄的位置关系可判断出所加的前牙转矩度数(图 4-4-73B)。

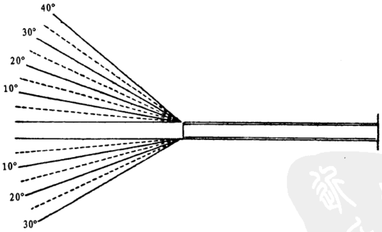
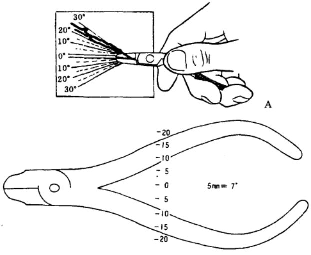


图 4-4-72

当给切牙段弯制了转矩后,弓丝末端的停止曲或欧米咖曲与弓丝不再垂直了,而是稍微内倾,根据情况应做调整。另外,若需要在弓丝上弯制轴倾弯,最好在转矩弯制之前进行。

③恢复停止曲或欧米咖曲垂直的方法。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



A

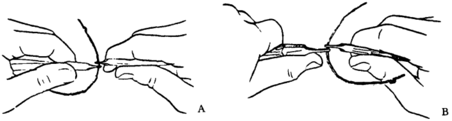
B 特威德基金会提供

图 4-4-73

左侧：左手持钳夹住小“V”字形曲的近中，右手持钳夹住小“V”字形曲的远中并向下旋转，直至末端停止曲或欧米咖曲恢复垂直为止（图 4-4-74A）。

右侧：左手持钳夹住小“V”字形曲的近中，右手持钳夹住小“V”字形曲的远中并向上旋转，直至末端停止曲或欧米咖曲恢复垂直为止（图 4-4-74B）。

也可以用左手拇指和食指架着弓丝后部，用一把钳喙较宽的钳子夹住中切牙交界处的弓丝，向上旋转钳子尾部，给弓丝切牙区弯制正转矩。



A B

图 4-4-74

(2)在上颌中切牙段给弓丝加强转矩的方法

左手持钳夹住上颌中切牙与侧切牙间标记的远中，右手持钳夹住标记的近中且轻轻向上扭转。在另一侧重复相同的步骤（图 4-4-76）。

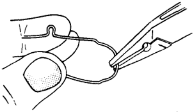


图 4-4-75

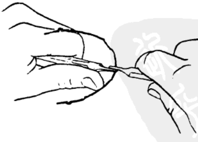


图 4-4-76

(3)侧方牙齿或弓丝后牙段负转矩（牙根颊向转矩）的弯制方法。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

右手持钳夹住小"V"字形曲的远中，左手持钳从舌侧紧贴右手钳的钳喙夹住弓丝并向上旋转，直至所需角度为止(图 4-4-77)。在对侧重复相同的操作。

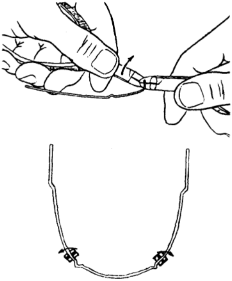


图 4-4-77

(4)弓丝后牙段负转矩逐步弯制的方法

右手持钳夹紧弓丝末端，左手握住弓丝前段朝下旋转弓丝，以形成后牙段负转矩；若朝上旋转弓丝，则可形成后牙段正转矩。

从第二磨牙起逐步向近中方向移动钳子，同时逐渐减少转矩度数，直至尖牙区为止。在对侧重复同样的动作，最后完成弓丝转矩的弯制(图 4-4-78)。

临床上在给弓丝后牙区加转矩时，常采用逐步弯制的方法。上颌弓丝后牙段所加的转矩一般应为正转矩，这样可形成良好的牙齿舌向倾斜，充分保证功能牙尖接触。

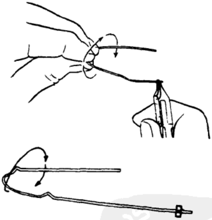


图 4-4-78

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第五节　弓丝焊接技术

在标准方丝弓矫治技术中，有时需要在矫正弓丝上焊接小钩以作牵引或结扎之用，偶而也焊接节段辅助弓丝，以便更合理地控制牙齿移动。此时所用的焊接方法主要是银焊的方法。使用银焊方法时，应特别注意：不得用火焰直接烧主弓丝，以免高温使其退火、失去弹性。

一、焊接所用器材

(1)微型焊枪。

(2)焊媒：成分为硼酐、氟化钾复合物。以糊剂更好使用。

(3)焊银：主要成份为银、铜、锌、镍、锰。以细丝状更好使用。若为片状，可以剪成细丝状。

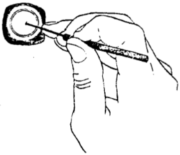
(4)铜丝：常用直径为 0.5mm、0.6mm、0.7mm。

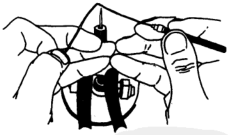
二、焊接步骤

(1)点燃微型焊枪，调节空气量大小合适，使火焰长度为 20～30mm。焊接时所利用的火焰位置在蓝色焰的稍前方。

(2)将铜丝末端蘸上焊媒(图 4-5-1)。焊媒量要适当，不要太厚，也不要太薄。

(3)将适量焊银熔附于铜丝末端(图 4-5-2)，焊银量要适当，不得太多。


图 4-5-1


图 4-5-2

(4)用切钳剪去铜丝末端多余部分，再用锉锉平末端(图 4-5-3)。

(5)清洁主弓丝，在被焊部位用锉锉个标记，薄薄涂一层焊媒；范围可略大一点。

(6)左手食指、拇指夹持弓丝，右手食指、拇指夹持铜丝(或夹持铜丝的器械)，无名指相对，先确定好铜丝与主弓丝的位置，然后慢慢移动靠近火焰。让蓝色火焰烧热铜丝，使焊银熔化后流熔到主弓丝上。主弓丝离开火焰不得少于 4～5mm(图 4-5-4)。

焊银流熔方法

①铜丝(A)接触到主弓丝(B)；②焊银熔化后移动铜丝，紧贴方丝面先微向前，然后滑到方丝下面；③让焊银流至方丝下方；④紧贴方丝，退回至焊接面焊牢，立即浸入水中冷却；⑤保留

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

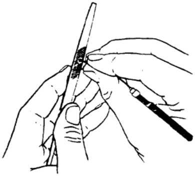


图 4-5-3

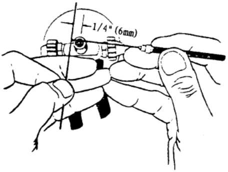


图 4-5-4

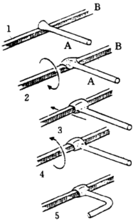


图 4-5-5

铜丝 5mm 长切断、弯制小钩，末端用橡皮砂轮打磨（图 4-5-5）。

铜丝与主弓丝的接触状态，除了上述的铜丝末端与主弓丝呈相切的状态以外，在临床上还常使用铜丝与主弓丝呈相交的焊接状态。若需要进行相交焊接，在焊接步骤的第 2、3 步中，焊媒及焊银应放在铜丝的中间段。实际焊接时，主弓丝同样不能接触火焰。焊接完毕后焊银应包裹主弓丝 3/4 以上。图 4-5-6 为常见的铜丝和主弓丝的接触状态，前两个均为相交焊接状态，只不过第 1 个状态剪去了铜丝的下半部，此种焊接状态常被用作磨牙颊侧管前的结扎钩用。第二种状态常被设置在上颌主弓丝侧切牙与尖牙之间，作为颌间牵引的挂钩用。

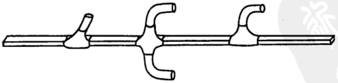


图 4-5-6　铜丝与主弓丝的不同接触状态

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第五章 现代标准方丝弓矫治技术的基本矫治步骤

方丝弓矫治技术经过数十年不断的发展，日臻完善，同时也产生了不同的学术流派，常用的如特威德(Tweed)法、包氏(Bull)法、贾勒拜克(Jarabak)法等。本书所讲述的内容是目前在美、欧、日等先进国家正在传授的一种“简化”方丝弓矫治技术。所谓“标准”是指矫治器的附件和主弓丝的弯制区别于直丝弓矫治技术而言。标准方丝弓矫治技术所用托槽、颊侧管等附件不带预角度、预转矩等，弓丝弯制也清晰明了。所谓“现代”是指矫治步骤区别于以往的技术而言。近十年来，标准方丝弓矫治技术发展很快，其汲取精典方丝弓矫治技术、细丝弓矫治技术、直丝弓矫治技术及其它多种矫治方法之精华，矫治步骤基本上可清楚地划分为四个阶段，即①牙弓整平(Leveling)，②尖牙远中移动(Canine Retraction)，③切牙舌侧移动(Anterior Retraction)及④理想弓完成(Ideal Arch Finishing)。下面以安格氏Ⅰ类拥挤错殆的矫治为例，详述该技术的矫治步骤。

第一节 第一步——牙弓整平

一、牙弓整平的目的

牙弓整平的主要目的如下：

(1)纠正牙齿的倾斜、高位、低位、扭转、反殆、跨殆等位置异常。

(2)修正牙弓形态。

(3)支抗磨牙的正轴与支抗预备。

(4)咬合平面的平坦化。

二、牙弓整平的步骤

与白种人相比，中国人牙齿的牙根相对细短，故在一般情况下建议使用槽沟为0.018英寸(0.46mm)的托槽。进行牙弓整平时，启动弓丝为0.012英寸(0.30mm)的圆丝，然后逐步换为0.014英寸(0.36mm)的不锈钢圆丝及0.016英寸(0.41mm)的圆丝。

(一)使用0.012英寸的弓丝对牙弓进行整平

将弓丝弯制成理想弓的基本形态。因为这一步的主要目的是整平牙弓而不是对牙齿做最后细小精确的位置调整，同时希望在牙弓整平时牙齿能做近远中方向的移动调整，所以在这一步一般不弯制前牙及前磨牙区的第一序列弯曲(如off-set、in-set等)，但是在磨牙区要弯制外展弯(off-set)及末端内收弯(toe-in)。

圆丝的弯制一般是从牙弓的一侧弯制到另一侧。上下颌弓丝均从左侧弯制到右侧比较好。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1. 上颌弓丝的弯制

(1)停止曲的弯制。

①取直径为0.012英寸(0.30mm)的不锈钢圆丝15cm长(或牙弓弧度再加2cm),成卷的钢丝应先捋直。将细丝弯制钳的方喙朝下夹住钢丝右侧端1cm处,左手拇指、食指捏着钢丝并紧贴钳喙下压钢丝成90°角(图5-1-1 A~C)。

②转动钢丝使其短段朝上。细丝弯制钳圆喙朝下,在距上述90°角约3mm处夹住钢丝。左手拇指、食指捏着钢丝并下压钢丝,同时稍稍旋转钳子,使钢丝绕圆喙旋转,直至与90°角的尖接触(图5-1-1 D~E)。

③钢丝短段朝上,钳子的圆喙置于圈的内侧。在距钢丝90°角接触处1mm处夹紧钢丝,左手拇指、食指捏着钢丝并下压钢丝,同时稍稍移开钳子一点,形成一个锐角。至此,就完成了弓丝一侧磨牙颊侧管前停止曲(Stop Loop)的弯制。停止曲近中段的钢丝应略低于远中段钢丝(图5-1-1 F~G)。

(2)磨牙外展弯(或刺刀状曲)及后倾曲、末端内收弯(toe-in)的弯制。

①用细丝弯制钳纵向夹住停止曲(停止曲朝向钳柄端),左手食指于钳喙近中对弓丝施以向外推力,左手拇指于钳喙远中对弓丝末端施以向内、向下(向钳柄方向)的压力,形成磨牙外展弯、后倾曲及末端内收弯(图5-1-2A)。

②在角度测试板上,测量并调节磨牙后倾曲为20°~30°、末端内收弯为15°(图5-1-2 B、C)。

(3)前牙段弧形的弯制。

①将钢丝末端插入磨牙颊侧管内,使停止曲远中脚距磨牙颊侧管近中端0.5mm,在第二前磨牙近中给弓丝做一标记。

②取出弓丝,使停止曲朝上并微向外,用细丝弯制钳夹住上述标记,左手食指与中指放在钢丝内侧,拇指放在钢丝外侧,拉直弓丝并顺势向内摆动形成弓丝的前牙段弧形(图5-1-3A)。

③将弓丝在石膏研

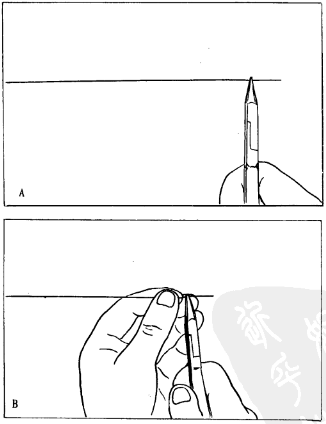


图5-1-1 停止曲的弯制步骤(A~B)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

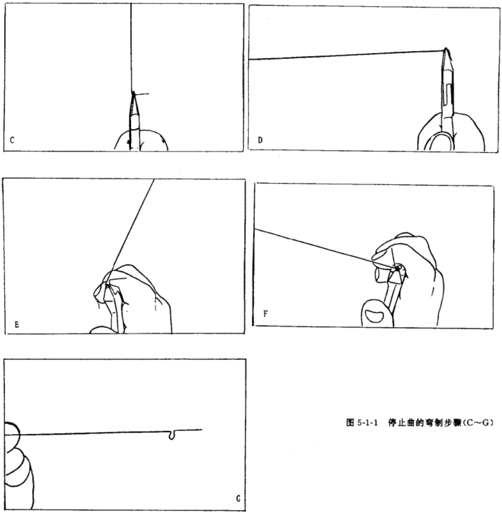


图 5-1-1 停止曲的弯制步骤(C～G)

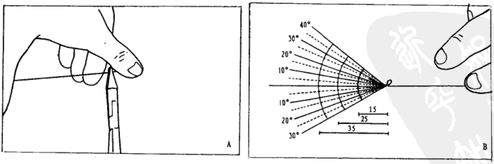


图 5-1-2 磨牙外展弯、后倾曲、末端内收弯的弯制及后倾曲的测试(A、B)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

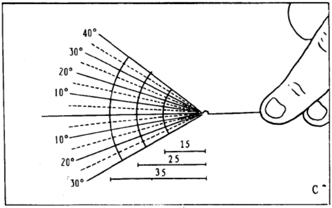
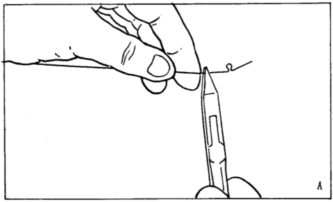


图 5-1-2 磨牙末端内收弯度数的测试(C)



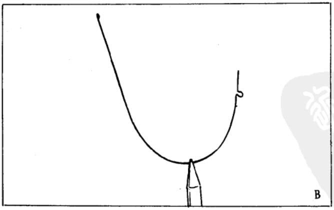


图 5-1-3 前牙段弧形的弯制

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

究模型上比试，轻轻地调节弓丝的宽度（主要是尖牙间距及第一磨牙间距）及前牙段弧形。在弓丝的另一端距第二磨牙远中 1cm 处，弯制圆圈，避免在口内测试弓丝长度时钢丝末端刺伤口腔后部粘膜（图 5-1-3B）。

（4）弓丝另一端停止曲的弯制。

将弓丝再次插入左上颌磨牙颊侧管内，停止曲应朝上。使停止曲的远中脚距颊侧管近中端 0.5mm，并将弓丝嵌入大部分托槽的槽沟内（错位严重的牙齿，弓丝先不入槽）。在距另一侧磨牙（右上颌磨牙）颊侧管近中端 2mm 处给弓丝做一标记，取出弓丝，先弯制停止曲近中的锐角，然后再弯制远中的直角，最后弯制磨牙的外展弯、后倾曲及末端内收弯，度数同左侧一致。两侧停止曲远中脚距颊侧管近中端的距离均应为 0.5mm（图 5-1-4）。

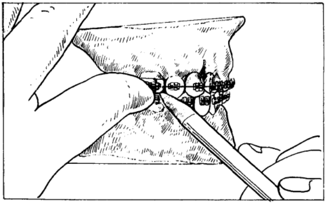


图 5-1-4

在弓丝末端弯制停止曲的目的主要是防止磨牙近中移动、造成支抗丧失。在牙弓整平阶段使停止曲远中脚与磨牙颊侧管近中端相距 0.5mm，是因为随着牙弓的逐步整平，弓丝相对变长。若矫治开始前就将停止曲远中脚与磨牙颊侧管近中端贴紧，随着牙弓的逐步整平，相对变长的弓丝对前牙施以一个唇向推力，会造成前牙唇向倾斜，大部分情况下不允许发生这样的牙齿负移动。

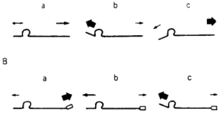


图 5-1-5　不同形态的停止曲可产生不同的力学效应

停止曲的远中弯曲形态不同，矫正弓丝可对磨牙和前方牙齿产生不同的作用力。在图 5-1-5 中，A-a 为停止曲两则弓丝处于同一水平面上，若停止曲远中脚与颊侧管接触，则可同时产生等值的磨牙远移力和前方牙齿唇移力；A-b 为停止曲远中弓丝上翘，该种情况可使磨牙向远中方向倾斜，但前方牙齿唇向移动相对不易；A-c 为停止曲远中弓丝下斜，此时磨牙向远中方向移动相对不易，但前方牙齿容易唇向移动。若将圆丝换为方丝，并给方丝施以一定的转矩力，则磨牙与前方牙齿的移动又和前面不大一样。在图 5-1-5 中，B-a 为停止曲两侧弓丝处于同一水平面上，但在前牙部给弓丝加了根舌向转矩，在这样的力学系统中，前方牙齿容易唇向移动，磨牙远移相对不容易；若在前牙部不给弓丝加根舌向转矩（B-b），

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

则磨牙容易向远中方向移动,前方牙齿唇向移动相对不易;若在前牙部不给弓丝加转矩,但将停止曲远中弓丝上翘,则磨牙易向远中方向移动,但前方牙齿唇向移动相对不易。

(5)弓丝的平直、对称性调节。

用双手拇、食、中指调节弓丝,使其弓形完全对称。

将弓丝在石膏研究模型上比试,磨牙区及尖牙区弓丝宽度应与模型协调一致,但是还应考虑托槽及颊侧管的厚度。

水平观察,弓丝两侧磨牙末端内收弯曲应一致,均为15°;吊线观察,两侧磨牙后倾曲应一致,度数在20~30°间。

将弓丝装在托槽、颊侧管上后,停止曲远中脚距颊侧管近中端均为0.5mm,弓丝末端伸出颊侧管远中不应超过2mm。

有时,停止曲过于内倾且与磨牙带环接触,看起来停止曲与磨牙颊侧管相距0.5mm,但实际上停止曲仍对颊侧管有向远中方向的推力,随着牙弓逐步整平,前方牙齿容易唇向倾斜。遇到这种情况,应在后倾曲弯制前就对停止曲进行调节,使其外展一些。

2. 下颌弓丝的弯制

下颌弓丝的弯制方法与上颌弓丝一样,只是在前牙段弓丝应该略平坦一些。停止曲指向下方(龈向),更应注意停止曲不得接触磨牙带环。

3. 上下颌弓丝弓形协调性调节

牙颌畸形矫治完毕后,不仅要将上颌和下颌牙齿排列整齐,更要建立良好的咬合接触关系。因此,从矫治之初弯制弓丝时,就应注意上下颌弓丝的弓形协调。

当上下颌弓丝弯制完毕后,将其放在平玻璃板上进行弓形协调性调节。将下颌弓丝放在上颌弓丝的内侧,在切牙区下颌弓丝应比上颌弓丝内移1mm,在尖牙区下颌弓丝应比上颌弓丝内移1.5mm左右,在磨牙区上下颌弓丝应基本接触,停止曲远中段弓丝应平行一致(图5-1-6)。

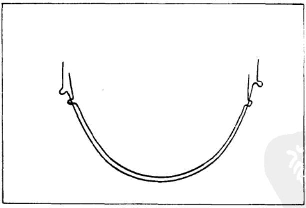


图5-1-6 牙弓整平阶段上、下颌弓丝的弓形应协调

4. 弓丝热处理、远中端烧钝

不锈钢弓丝弯制完毕后,需进行去应力低温回火热处理。一般建议使用矫正弓丝性能增强器来对弓丝进行热处理,温度不易太高,200°~300℃足可;处理时间不易太长,弓丝变成浅茶色已可,最多到咖啡色,绝对不能到青灰色,热处理后,弓丝的强度、弹性大大增加,抗冲击能力

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

好，在口腔内不易变形(图 5-1-7)。

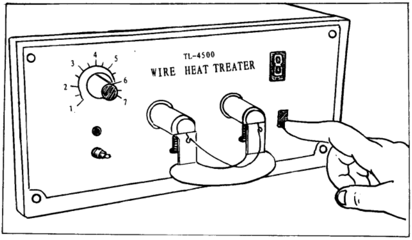


图 5-1-7 用矫正弓丝性能增强器对矫正弓丝进行加热处理

弓丝热处理完毕后，需将其远中端 2mm 在酒精灯或打火机上退火烧钝(变成青灰色)(图 5-1-8)，目的是：当整平牙弓时，有时需将弓丝远中端从颊侧管远中端回折过来，防止前牙唇向倾斜移动。若弓丝远中端不退火烧红，很难回折过来。

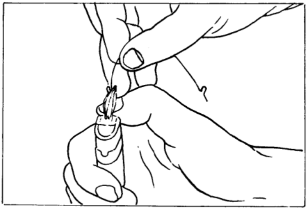


图 5-1-8 弓丝远中端退火

弓丝远中端退火后，需要检查弓丝是否变形。必要时将弓丝放在平玻璃板上，两食指压着弓丝进行弓形调整，这种调节手法可以防止弓丝上下翘动。

5. 结扎弓丝

结扎弓丝的总原则是：不得因结扎而引起弓丝永久性变形。当将弓丝放入口内后，能嵌入托槽进行双翼结扎的应尽量将弓丝嵌入。对于严重错位的牙齿，将弓丝强行放入槽沟内很困难，并容易造成牙齿受力过大以及弓丝永久变形者，可以对突出的那一侧翼远距离结扎、或者利用弹力线或橡皮链的圈进行结扎。对于错位不严重但弓丝嵌入仍困难者，可以先用结扎用橡皮圈进行结扎。个别情况下，当间隙足够时，也可以在牙齿舌侧粘贴舌侧钮，配合弹力线进行结扎(图 5-1-9)。弓丝局部也可以弯制垂



图 5-1-9 牙齿舌侧粘贴舌侧钮、配合弹力线进行结扎。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

直曲加力单位或使用高弹性镍钛丝或麻花丝，但在这一步骤还是少用高弹性的镍钛丝为好。

应特别避免不顾间隙是否足够，只为了尽快排齐牙齿而将弓丝强行嵌入严重错位牙齿的托槽内并紧紧结扎。这样一方面容易使牙齿受力过大，另一方面容易使弓丝永久性变形，破坏所建立的力学体系。

另外注意，实施这一矫治步骤时，不应将停止曲与颊侧管结扎在一起(tie back)，但可以将弓丝末端回折过来(cinch back)以防止前牙唇向倾斜(图 5-1-10)。

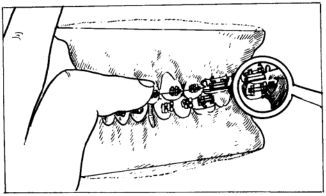


图 5-1-10　结扎完毕后将弓丝末端回折(cinch back)

6. 支抗加强装置的装配与调节

(1)支抗的分类。

在矫治错殆时，常用一部分牙作支持来移动另一部分牙。也可用一颌内的牙弓和颌骨做支持来矫治对颌的牙或对颌的牙弓、对颌的颌骨。还可以用头的枕颈部作支持来矫治牙齿、牙弓或颌骨畸形，这种支持在正畸学中称为支抗(Anchorage)。用作支持的牙齿、牙弓、颌骨或头的枕颈部称为抗基。抗基是支持和抵抗矫治力的反作用力的基础，抗基是否移动、移动多少或怎样移动，则决定于矫治计划和矫治设计。支抗依据抗基部位的不同可分为颌内支抗、颌间支抗及颌外支抗。

①颌内支抗：在同一个牙弓内，以某些牙齿作为抗基来移动牙弓内的其它牙齿。例如利用牙周支持力较大的磨牙作为抗基来移动牙周支持力较小的前牙。在当代正畸学中，支抗控制的术语已广泛应用，支抗的目的就是为了有效地控制牙齿的移动量及移动方式。

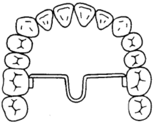


图 5-1-11　腭杠或称为腭弓

有时仅仅利用磨牙作为抗基还不够，由于反作用力的原因，磨牙仍会发生移动。此时可以将一部分反作用力通过一些装置释放在同一颌内的腭部、唇部及其它牙齿上。常用的装置有腭杠、腭托、唇挡及舌弓装置等(图 5-1-11、5-1-12、5-1-13、5-1-14)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

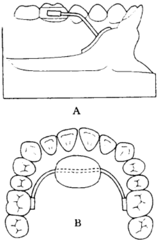


图 5-1-12 腭托

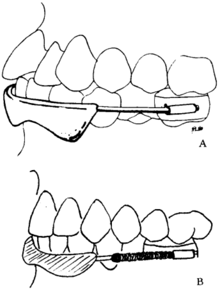


图 5-1-13 唇挡

A. 颊侧管前焊接有挡丝；

B. 颊侧管前装配有螺簧

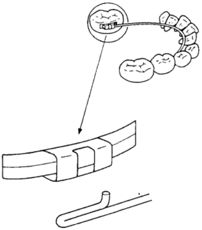


图 5-1-14 舌弓

②颌间支抗：有时治疗需要较大的支抗力，需要利用一个颌内的整个牙弓或多个牙齿作为抗基，来移动对颌的若干牙齿。例如：采用Ⅱ类或Ⅲ类颌间牵引来移动上颌或下颌前牙向远中方向并改善磨牙关系（图 5-1-15、5-1-16）。

③颌外支抗：治疗需要更大的支抗力，颌内支抗及颌间支抗难以提供足够的支抗力，此时可以利用头颈枕部为抗基，通过口外弓、头帽、颈带、颏颔兜等装置将矫治力的反作用力释放

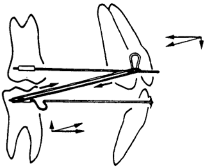


图 5-1-15 Ⅱ类颌间牵引

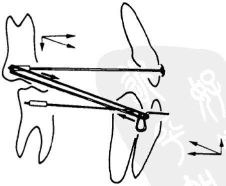


图 5-1-16 Ⅲ类颌间牵引

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

至口外抗基部位。关于这部分内容，在本书第二章的第二节中已有叙述。

当抗基为牙齿时，一般情况下希望抗基牙稳固不动。但有时根据矫治需要，也希望抗基牙发生部分移动。斯托纳(Stoner)根据拔牙后，允许后牙前移的量为度，将支抗分为三类(图 5-1-17)：

①最大支抗(Maximum Anchorage)：作为支抗牙的后牙，前移量不得超过拔牙间隙的 1/4。前牙部严重拥挤及需要前牙大量后移时，一般需要最大支抗。对于需要最大支抗的患者来说，除了在磨牙、前磨牙上作支抗预备外，一般需要长期采用颌外支抗。

②中度支抗(Moderate Anchorage)：后牙前移量允许占据拔牙间隙的 1/4～1/2。对于需要中度支抗的患者，一般应限制后牙的前移。在矫治过程中密切观察前牙拥挤解除情况、所剩拔牙间隙量、后牙前移量。使用颌外支抗或者腭杠、腭托装置是常规的。

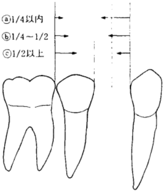


图 5-1-17 支抗的三度划分

③最小支抗(Minimum Anchorage)：允许后牙前移量占据拔牙间隙 1/2 以上。在这种情况下，允许后牙较多地前移，但也应注意上下后牙近中移动的潜在差异(即上颌后牙更容易向近中方向移动)，必要时配合颌间支抗甚至颌外支抗。

(2)下颌平面角对支抗设计及应用的影响。

①高角病例：侧位 X 线头影测量分析，下颌平面角大于正常(下颌平面与 SN 平面及 FH 平面的夹角大于正常)。此类病例，上下颌磨牙容易向近中方向移动及升高(伸长)。因此，应该避免使用颌间牵引。若使用颌间牵引，拔牙间隙很快会被后牙前移占去，加之后牙向殆方伸出，易导致下颌骨向后下方向旋转、颏部后缩，使面长更高。绝大多数情况下应该使用头帽口外弓牵引装置，同时应该采用高位牵引，防止上颌后牙伸长并进而造成下颌向后下方向旋转。

②低角病例：下颌平面角小于正常。此类病例上下颌磨牙近中移动及伸长相对不容易，在临床上多考虑采用最小支抗或中等支抗，不太多使用头帽、口外弓牵引装置。若牙列拥挤不太严重，一般多采用非拔牙矫治的方法。

③对下颌平面角处于正常范围，牙列严重拥挤的患者，一般需要最大或中等支抗，在牙弓整平阶段就应该使用头帽、口外弓装置。面弓的外弓中等长度、与内弓平行，牵引方向处于水平牵引与高位牵引之间(0°～30°)，在牙弓整平阶段，每日佩戴口外装置的时间不应少于 12 小时。这个阶段使用口外装置的目的主要是进行支抗预备。

7. 第一次复诊检查

一般情况下，复诊间隔时间为 3～4 周。当患者来院复诊时应该注意询问及检查、处理如下项目：

(1)患者有什么问题，如牙齿是否很痛、松动严重，弓丝、托槽、颊侧管等附件是否刺激唇、颊粘膜。如果有此类情况发生，应找出原因并进行解决。

(2)头帽、口外弓装置戴用情况，是否按要求更换橡皮圈了。如果患者未认真配合，应说服教育并记录下来。

(3)口腔卫生如何，刷牙是否认真、彻底。是否有牙结石、龋坏存在。若有此类情况，应及时处理。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(4)检查带环、托槽是否松脱，弓丝是否变形、折断，结扎丝是否外露。讯问原因并进行适当处理。

(5)对照石膏研究模型进行检查，观察牙齿是否按预定计划进行了移动，牙弓整平是否有改善。重点检查磨牙特别是前牙是否发生了唇向移动，是否出现了不应该有的副移动，停止曲是否贴近了颊侧管等。

8. 第一次复诊后弓丝的再利用

第一次复诊时，若发现牙弓整平进展明显，且弓丝无明显变形，可以对弓丝稍做调整，再次利用该弓丝。具体方法是缩小弓丝末端的停止曲，使停止曲远中脚距磨牙颊侧管近中端0.5mm，然后将弓丝仔细调节平整，后倾曲仍为20°～30°，末端内收弯为15°。

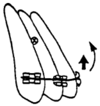


图 5-1-18 常规双翼结扎切牙托槽，弓丝压入力位于抗力中心之前，易造成切牙唇向倾斜。

结扎弓丝时，第一次未完全嵌入托槽槽沟者，此时可以缩紧结扎丝或橡皮链，或者将弓丝完全嵌入托槽槽沟内；第一次只结扎托槽单翼者，此次可进行双翼结扎，但结扎力不得过紧，以免引起牙齿痛疼、弓丝永久性变形。对于排列比较整齐的切牙，可以只结扎托槽的远中翼，这样可以避免牙弓整平时切牙唇向倾斜(图 5-1-18、5-1-19)。

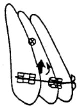


图 5-1-19 若只结扎切牙远中翼，压入力接近或通过抗力中心，可以避免切牙唇向倾斜。

弓丝如果调节起来困难(已经过热处理，弓丝抗弯曲能力强)，或者在调节过程中折断了，应该重取一支新的0.012英寸(0.30mm)的钢丝进行弯制。

使用直径0.012英寸(0.30mm)的弓丝整平牙弓，需用3～8周时间不等。一般情况下三周即可达到如期效果。

患者再次复诊时，若完全结扎在槽沟内的弓丝比较平直了，观察上下颌牙弓整平也比较明显，此时就可以进行下一步，换用较粗的直径0.014英寸(0.36mm)的弓丝对牙弓进一步整平(事实上，尽管此时0.012英寸的弓丝在槽沟内看起来比较平直，但由于槽沟与弓丝之间有间隙，牙弓并未完全被整平。当嵌入较粗的0.014英寸的弓丝时，会发现弓丝并不平直。这就是为什么要换用较粗的弓丝对牙弓继续整平的缘故)。

(二)换用0.014英寸的弓丝进一步对牙弓进行整平

直径0.014英寸(0.36mm)的弓丝的弯制方法与直径0.012英寸的弓丝的弯制完全相同，弓丝形状与0.012英寸的弓丝形状基本一致，但应向理想弓形态靠拢。弓丝末端停止曲的远中脚与颊侧管近中端相距0.5mm，防止磨牙近中移动、维持牙弓长度。某些情况下，若需要磨牙近中移动，停止曲远中脚与磨牙颊侧管近中端的间距可大于0.5mm。磨牙后倾曲仍为20°～30°，末端内收弯还是15°。

有时为了方便弯制弓丝，在口内标好弓丝的长度后，也可以参照原来的0.012英寸的弓丝形状来调节0.014英寸弓丝的形状。当上下颌弓丝分别弯制完毕后，仍需要进行上下颌弓丝协调性调节，然后进行热处理、远中端2mm退火烧钝。

进行结扎时，若弓丝不能同时嵌入托槽的双翼，可以只进行单翼结扎，必要时配合结扎用橡皮圈进行弹力结扎。可以将弓丝末端从颊侧管远中回折过来(cinch back)以防止在牙弓整平过程中前牙唇向移动。但不赞成将弓丝的停止曲与颊侧管结扎在一起(Tie back)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

图 5-1-20 所示为使用 0.014 英寸的不锈钢平直弓丝对牙弓进行整平。请注意：下颌弓丝停止曲远中脚与颊侧管近中的间距超过 0.5mm，左下颌尖牙只结扎了托槽的远中翼。



图 5-1-20 使用直径 0.014 英寸的不锈钢丝整平牙弓

患者来复诊时，若发现嵌入托槽槽沟内的 0.014 英寸的弓丝变平直了，就可以换用更粗的 0.016 英寸(0.41mm)的弓丝对牙弓进一步整平。

(三)换用 0.016 英寸的弓丝更进一步对牙弓进行整平

换用更粗的 0.016 英寸(0.41mm)的弓丝更进一步整平牙弓，同时应纠正牙齿的扭转与倾斜；若切牙间有间隙，可以使用橡皮链关闭间隙。

0.016 英寸的弓丝的弯制方法以及弓丝的形状均与前述的 0.012 英寸和 0.014 英寸的弓丝基本相同，但应注意停止曲的远中脚应与磨牙颊侧管近中端贴近，而不得对颊侧管有向远中方向的推力。磨牙后倾曲仍为 20°～30°、末端内收弯仍为 15°。当上下颌弓丝弯制完毕后，仍需要进行弓形协调性调整，弓丝远中端 2mm 应退火烧钝。

进行结扎时，若弓丝不能同时嵌入托槽的双翼内，可以只进行单翼结扎。复诊后，逐步将弓丝完全嵌入托槽槽沟，将扭转的牙齿扭正(图 5-1-21)，并对牙齿进行正轴。可以将弓丝末端从颊侧管远中端回折过来，但在牙弓整平阶段不赞成将停止曲与颊侧管结扎在一起，以免影响弓丝末端的各种弯曲正常行使功能。

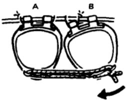


图 5-1-21 牙齿高度调整后，单翼结扎配合舌侧对牵，将牙齿扭正。

牙弓整平这一步骤极为重要。通过整平，可以使支抗磨牙充分直立甚至稍远中向倾斜、远中稍舌向扭转，这为后续的尖牙向远中移动步骤做了支抗预备。同时也在这一阶段将扭转和倾斜的牙齿进行了扭正和正轴，为进一步的矫治创造了条件。必要时还可以换用直径 0.018 英寸(0.46mm)的弓丝对牙弓进行高度的整平。

牙弓整平需要 3～4 个月时间，有时在 3～4 周内即可以达到如期效果。在进入第二步——尖牙远中向移动前，一定要对口内情况进行仔细检查，看看牙齿、牙弓、咬合关系是否在按原矫治计划有步骤地改善，整个矫治计划是否需要修改。同时这一步骤也是检验患者能否很好配合矫治的重要环节。

切记：在牙弓未充分整平前就匆忙进入尖牙远中向移动阶段，欲速则不达！

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二节 第二步——尖牙远中向移动

当牙弓已充分整平、支抗磨牙已充分直立甚至牙冠还稍稍向远中方向倾斜、远中面稍稍舌向扭转时，可以开始向远中方向移动尖牙了。

一、尖牙远中向移动的目的

(1)将上下颌尖牙向远中方向移动。
(2)继续整平牙弓。
(3)纠正上下颌牙弓的中线。

二、决定尖牙远中向移动量的因素

尖牙向远中方向移动的量依据下列三方面的因素而定：
(1)前牙段牙量与骨量不调的程度。
(2)按照矫治计划，前牙应该后退的量。
(3)支抗的种类：最大、中等还是最小支抗。

三、尖牙远中向移动的方法

(一)主弓丝的弯制方法

将尖牙向远中方向移动时，使用的弓丝为直径0.016英寸(0.41mm)的不锈钢丝。弓丝的弯制方法及弓丝的形状与牙弓整平阶段大致相同，只不过在前磨牙及磨牙区，弓丝稍狭窄一些(在研究模型上比试时，在前磨牙及磨牙区弓丝不应位于牙齿的颊侧面，而应狭窄至牙齿的颊侧尖)，这样做的目的是，当向远中方向移动尖牙时，抵抗扩大牙弓的副作用。

停止曲的远中脚与颊侧管的近中端应有0.5mm的间隙(有时为了调整磨牙关系，如在磨牙Ⅱ类关系时希望下颌磨牙向近中方向移动，停止曲的远中脚与颊侧管近中端的间距应该稍大一点)。但是，磨牙后倾曲及末端内收弯应比牙弓整平阶段均大5°～10°。

(二)将尖牙向远中方向移动的方法

根据不同情况可以选用不同的方法来将尖牙向远中方向移动。

1. 使用扩大螺簧

使用扩大螺簧，最好是镍钛螺簧，将尖牙推向远中。扩大螺簧的长度应为侧切牙－尖牙托槽间距离再加4mm，一般情况下也可以以侧切牙托槽远中面至尖牙托槽远中面的距离作为扩大螺簧的长度。

主弓丝弯制完毕，再经过上下颌弓丝弓形的协调性调节、热处理、末端烧钝等步骤后，将扩大螺簧旋转套在主弓丝上；弓丝完全嵌入托槽槽沟内后，稍用力将扩大螺簧压缩、卡在侧切牙与尖牙的托槽间，将尖牙推向远中。移动尖牙向远中方向的力约150克。但应注意：

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1)应使用结扎丝将四个切牙牢固地“8”字结扎在一起。

(2)将第二前磨牙与磨牙“8”字结扎在一起(有时为了调整磨牙关系,如希望下颌磨牙向近中方向移动,也可以不进行“8”字结扎来固定下颌前磨牙和磨牙)。

(3)将停止曲与颊侧管牢固地结扎在一起。

(4)必要时将颊侧管远中的弓丝末端回折过来。

(5)依据情况灵活使用头帽口外弓装置加强磨牙支抗。

也可以使用较长的结扎丝,在扩大螺簧的近中先行结扎,将扩大螺簧向尖牙压缩,然后将结扎丝与整个磨牙颊侧管结扎在一起(注意:不得只结扎颊侧牵引小钩)(图-5-2-1)。

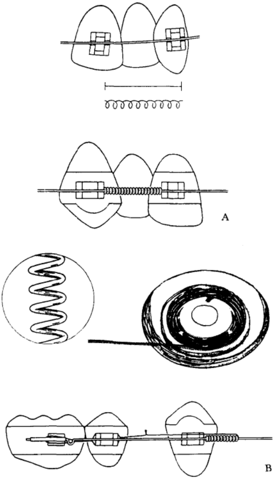


图 5-2-1

A. 在中切牙与尖牙之间放置扩大螺簧、推尖牙向远中方向移动(反作用力释放在中切牙上)。

B. 在尖牙近中放置被压缩的螺簧,推尖牙向远中方向移动(反作用力释放在磨牙上)。

2. 使用橡皮链

可以使用橡皮链,从磨牙颊侧钩挂至尖牙托槽的远中翼,将尖牙拉向远中。也可以同时在磨牙、前磨牙和尖牙舌侧粘贴舌侧钮,在它们之间挂橡皮链,颊舌侧同时用力将尖牙向远中方向移动(图 5-2-2)。注意:不得过度拉张橡皮链,否则尖牙受力会过大。

3. 使用闭隙垂直曲

使用 0.016 英寸的不锈钢丝,不弯制平直弓丝,而是紧靠前磨牙托槽的远中弯制停止曲,在切牙段弓丝离开切牙 1～2mm,贴接尖牙托槽近远中各弯制一个泪滴状垂直曲,当将弓丝结扎在托槽内后,再将停止曲与磨牙颊侧管稍用力结扎在一起,此时尖牙远中的垂直曲拉开 1mm。利用垂直曲的回弹力将尖牙移向远中(图 5-2-3)。使用该方法应注意加强磨牙支抗。

4. 使用“J”钩

当要求最大磨牙支抗时,可以使用“J”钩(上下颌均可使用)将尖牙向远中方向移动(图 5-2-4)。“J”钩的前端直接挂在尖牙托槽近中的弓丝上,对尖牙施力,牵引方向与𬌗平面平行(或略高于𬌗平面),牵引力每侧各为 150～200 克。使用“J”钩时应防止弓丝变形。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

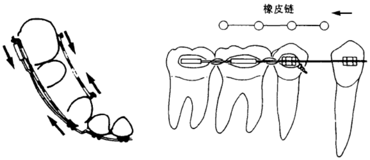


图 5-2-2　使用橡皮链将尖牙牵向远中



图 5-2-3　使用闭隙垂直曲

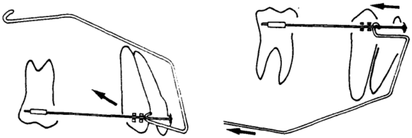


图 5-2-4　使用“J”钩将尖牙向远中方向移动

（三）尖牙远中向移动时的注意事项

1. 注意磨牙支抗的调节

使用扩大螺簧、橡皮链或者拉簧等颌内牵引的方法移动尖牙向远中时，由于反作用力的因素，会造成后牙向近中方向移动，通过弓丝传导近中移动力，有时还会造成切牙唇向扇形漂移。为了加强支抗，除了加大后倾曲及末端内收弯的弯曲度外，还应将停止曲与颊侧管结扎在一起，将弓丝末端从颊侧管远中回折过来，将切牙与切牙、前磨牙和磨牙“8”字形结扎在一起，使用头帽口外弓装置配合Ⅲ类颌间牵引来增加支抗，或者在上下颌直接使用“J”形钩将尖牙牵向远中。

2. 注意观察并调节上下颌尖牙及磨牙为Ⅰ类咬合关系

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

每次复诊时，都应该特别检查尖牙及磨牙的咬合关系。应采取适宜方法：如控制上下颌尖牙远中向移动的速度、调节停止曲与颊侧管的间距、使用口外牵引装置、配合使用颌间Ⅱ类或Ⅲ类牵引等方法，调节尖牙及磨牙成Ⅰ类咬合关系，并使上下颌尖牙保持Ⅰ类关系同步向远中方向移动。

3. 注意调节上下颌牙弓中线与面部中线一致

应灵活运用颌间牵引、颌内牵引，如在牙弓的一侧使用橡皮链牵引尖牙向远中方向移动，而在另一侧的侧切牙与尖牙间放置扩大螺簧推尖牙向远中，牙弓两侧推、拉力配合来调节牙弓中线。

4. 侧切牙的整平与排齐

对牙列严重拥挤、在牙弓整平阶段侧切牙等未得到充分整平及排齐者，当尖牙向远中方向移动一定距离产生足够间隙后，可以对侧切牙等牙齿做进一步的整平与排齐。

5. 切牙舌侧移动前的牙弓整平

尖牙远中向移动到位后，根据情况可以对上下颌牙弓进行“切牙舌侧移动前的牙弓整平”。其目的是改善因尖牙远中向移动而造成的牙弓不平整、改善斯匹司曲度并调节牙弓中线。但是应记住将切牙与切牙、尖牙、前磨牙和磨牙分别“8”字形结扎在一起，对扭转牙需要结扎其舌向扭转的那一侧翼（图 5-2-5）。此外，尚需将弓丝末端从颊侧管远中回折过来。

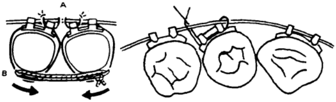


图 5-2-5 纠正牙齿扭转的结扎方法

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三节 第三步——切牙舌侧移动

当尖牙远中向移动到位并经进一步的牙弓整平后，牙弓内全部间隙集中在侧切牙与尖牙之间，此时就可以将切牙向舌侧移动了。

一、切牙舌侧移动的目的

（1）将上下颌切牙向舌侧方向移动来关闭拔牙间隙。

（2）改善上下颌前牙及后牙的唇（颊）舌向倾斜度。

二、弓丝的弯制方法

上颌使用 0.018×0.025 英寸的不锈钢方丝，下颌使用 0.017×0.025 英寸的不锈钢方丝。弓丝的基本形态与理想弓形态大体一致，但在侧切牙远中需弯制 7mm 高的泪滴状闭隙垂直曲，在第一磨牙近中弯制外展弯、后倾曲及末端内收弯，并且需要在第一磨牙的外展弯上焊接铜丝钩做为结扎钩用。

（一）上颌弓丝的弯制

1. 弓丝前牙段弧形的弯制

取截面为 0.018×0.025 英寸的不锈钢方丝 15cm 长，将其放在弓丝成形器 0.018 英寸、7°的槽沟内成形。取出弓丝并在其正中做标记，然后用左右手拇、食指调节弓丝前牙段弧形，使弓丝前牙段弧形与口内前牙弓形态一致（必要时在个体理想弓形态图上比试）。

2. 泪滴状闭隙垂直曲的弯制

将弓丝嵌入切牙托槽槽沟内，使弓丝的正中标记点位于牙弓的中缝处，弓丝上的 7°转矩为根舌向转矩。贴接侧切牙远中缘在弓丝上做标记，取出弓丝，弯制一个 7mm 高龈向泪滴状垂直闭隙曲。若前牙覆䶩较深、需要进行压低时，可以调节弓丝使闭隙曲的近中脚短于远中脚。从闭隙曲远中脚处起，缓缓向远中方向移动钳子，左手拇指内压弓丝远中段，形成尖牙外展弯（off－set）。然后调节弓丝宽度，使弓丝前牙段和后牙段形态与口内牙弓前、后段形态一致，必要时在个体理想牙弓形态图上比试。

3. 磨牙外展弯、后倾曲、末端内收弯的弯制

将弓丝放入口内、嵌入托槽槽沟内，在第二前磨牙的远中面处给弓丝做一标记。取出弓丝，在上述标记点的近中弯制磨牙外展弯，并弯制 10°～15°的后倾曲及 10°左右的末端内收弯。剪去过长弓丝末端，使末端露出颊侧管远中 2mm 即可（图 5-3-1）。结合石膏

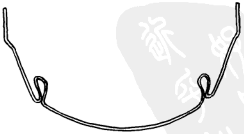


图 5-3-1 带垂直闭隙曲的方丝，可将四个切牙同时向舌侧方向移动。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

研究模型、口内牙弓形态及理想弓图形，仔细调节弓丝的形状。在弓丝后牙段可加少许牙根舌向转矩（7°左右即可，或根据口腔内实际情况而定），目的是增加后牙功能牙尖的接触。

（二）下颌弓丝的弯制

下颌弓丝的弯制方法与上颌弓丝基本相同。在这一步通常不弯制下颌前磨牙处的外展弯，在下颌后牙段，给弓丝加少许牙根颊向转矩（具体度数依口内实际情况而定），但在下颌切牙段通常不给弓丝加转矩（弓丝转矩度数为零）。

（三）上下颌弓丝弓形协调性调整

上下颌弓丝弯制完毕后，要放在一起进行弓形的匹配调整。通常在切牙区，下颌弓丝应比上颌弓丝内移 1mm；在尖牙区，下颌弓丝应比上颌弓丝内移 1.5mm 左右；在磨牙区，上下颌弓丝基本接触；在磨牙外展弯的远中，弓丝应基本平行一致。这一步工作做得越细，牙齿咬合接触就越好。

（四）弓丝热处理、电解抛光

弓丝弯制完毕后，将其放在弓丝性能增强器上进行加热处理，弓丝颜色变为浅茶色即可。然后将弓丝放在电解槽内进行电解抛光处理。通过电解处理，去除弓丝表面氧化层，当焊接铜丝时就相对容易了一些。

三、末端铜丝结扎钩的焊接

用轮形砂石轻轻打磨一下磨牙外展弯处弓丝的龈向面，然后用银焊的方法焊接直径 0.6mm 的铜丝作为末端结扎钩用。在焊接过程中注意不得烧主弓丝以免高温使弓丝退火、失去弹性。焊接完毕后，剪去过长的铜丝，只留 3mm 长，将铜丝末端打磨圆钝，并将其稍向近中弯曲（图 5-3-2）。然后进一步调节上下颌弓丝使其弓形匹配，并对照口腔内情况调节弓丝的转矩度数。

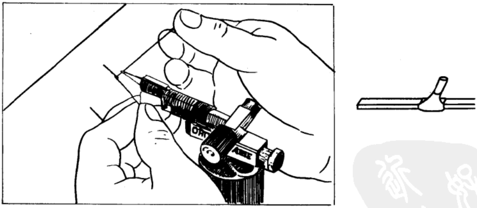


图 5-3-2 焊接铜丝结扎钩

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、结扎弓丝

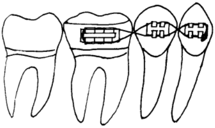


图 5-3-3　将尖牙、前磨牙、磨牙“8”字形结扎在一起

首先将四个切牙“8”字形结扎在一起，用同样的方法将尖牙与前磨牙和磨牙“8”字形结扎在一起，防止出现不希望有的牙齿间隙（图 5-3-3）。此时使用的结扎丝的直径为 0.010 英寸（0.25mm）。将弓丝完全嵌入托槽槽沟内（图 5-3-4），结扎完毕后，用霍氏钳或持针器夹住闭隙曲远中的钢丝向远中方向移动，使闭隙曲拉开 0.5～1mm。然后使用直径 0.012 英寸（0.30mm）的结扎丝将结扎钩与磨牙颊侧管紧紧地结扎在一起。用末端切断钳剪去颊侧管远中过长的弓丝末端（图 5-3-5）。

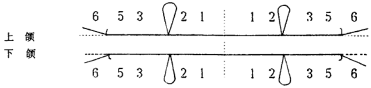


图 5-3-4　上下颌闭隙弓丝模式图

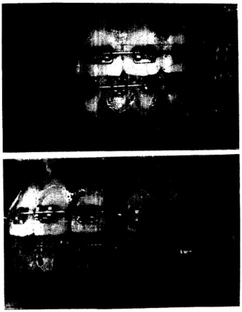


图 5-3-5　利用带闭隙曲的方丝将四个切牙一齐向舌侧方向移动。每次打开闭隙曲 0.5～1mm 足可，不能过大。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

五、将切牙向舌侧移动时的注意事项

（一）注意磨牙支抗的调节

将切牙向舌侧移动时，由于反作用力因素的存在，磨牙也将会向近中方向移动。与下颌磨牙相比，上颌磨牙更容易向近中方向移动（图 5-3-6）。尽管在牙弓整平阶段及尖牙远移阶段已经进行了磨牙支抗预备，将磨牙关系调整成了Ⅰ类关系，且在切牙舌侧移动阶段又进行了支抗加强处理，例如将尖牙和前磨牙、磨牙“8”字形结扎在一起，但每次复诊时仍需密切观察磨牙咬合关系是否变化，必要时辅以头帽、口外弓、唇挡、及Ⅰ类或Ⅲ类颌间牵引（图 5-3-7、5-3-8）。当然，若矫治需要最小磨牙支抗、希望磨牙向近中方向移动者，那是另当别论了，但也应保持磨牙关系为Ⅰ类咬合关系。

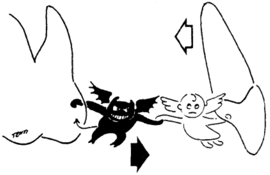
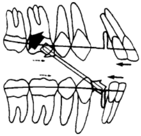


图 5-3-6　将切牙向舌侧方向移动时，反作用力会使磨牙向近中方向移动。



口外弓
Ⅱ类颌间牵引
前牙舌侧移动
作为支抗牙的磨牙向近中移动

图 5-3-7　头帽、口外弓配合Ⅱ类颌间牵引

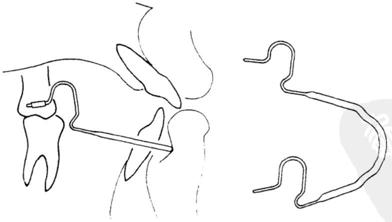


图 5-3-8　下唇挡

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（二）注意上下颌牙弓中线的进一步调整

通过调节两侧闭隙曲的力值不同，使上下颌牙弓中线逐步对齐并且与面部中线一致。

（三）防止间隙关闭过快

泪滴状垂直闭隙曲（即“V”字形曲）每次打开 0.5～1mm，每 3～4 周复诊加力一次，拔牙间隙关闭速度每月不应超过 1.5mm。当多次加力后，主弓丝的磨牙外展弯及铜丝钩会与磨牙颊侧管近中端接触而妨碍弓丝后移。这时需要用钳子切除铜丝钩，研磨焊接处并重新贴接前磨牙远中弯制磨牙外展弯及重新焊接铜丝结扎钩。

当间隙关闭过快（如每月超过 1.5mm），可出现下列不利的牙齿、牙周变化：

（1）上颌切牙过于直立、不太美观，并且很难通过再次对切牙控根而进行弥补（图 5-3-9）。

（2）间隙两侧的牙齿会向间隙倾斜。磨牙远中尖的升高会引起开𬌗，对于高角病例（下颌平面角过大者）尤其要注意。

（3）间隙两侧的牙齿会发生旋转（侧切牙远中舌向扭转、前磨牙近中舌向扭转）。

（4）磨牙迅速近中移动将会导致上颌磨牙过度颊向倾斜、下颌磨牙过度舌向倾斜，造成𬌗干扰。此时，需要对磨牙进行转矩控制（图 5-3-10）。



图 5-3-9 上颌切牙的位置

——正常速度关闭间隙 ……间隙关闭过快

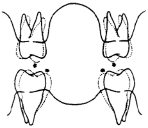


图 5-3-10 磨牙的位置

——正常速度关闭间隙 ……间隙关闭过快易造成上颌磨牙颊向倾斜、下颌磨牙舌向倾斜

（5）闭隙区龈组织来不及萎缩、吸收，发生堆集，会阻止间隙的进一步关闭，且易造成复发。

一般情况下使用加大矫治力值的方法来加速牙齿的移动，不仅无用反而有弊。但对某些成人低角病例例外。对于此类病人，如果其牙弓已完全平整，并且当使用正常矫治力值后拔牙间隙仍未能完全关闭时，可以考虑加大关闭间隙的力值。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四节 第四步——理想弓的完成

理想弓的完成这一步骤可分为两个阶段：第一阶段是理想弓形成之前牙弓的进一步整平，包括第二磨牙的整平，目的是为理想牙弓的顺利形成创造条件；第二个阶段是理想弓的真正形成，主动矫治的结束。

一、理想牙弓形成之前牙弓的进一步整平

（一）第二磨牙带环的装配

一般情况下，因第二磨牙萌出高度不足，装配带环困难，故常在理想牙弓形成之前的牙弓进一步整平阶段，才在第二恒磨牙上装配带环、进行整平（Leveling）。若需要最大磨牙支抗，或者下颌平面角过小者，最好尽早（在矫治的第一步）给第二磨牙装配带环，对其进行整平，使其尽早加到矫治器系统中。

在第二磨牙上最好选用预成带环。有时会发现第二磨牙牙冠远中高度不足，但是该牙齿在萌出过程中，远中面龈沟较深，常规装配带环不会对牙周韧带造成损伤。若采用间接法制作带环，则需要在石膏带型上延长牙冠远中面的高度。

第二磨牙上颊侧管的高度为 3.5mm。但是，当用托槽定位器在带环上标记颊侧管的高度时，托槽定位器应稍向舌侧倾斜，以使得第二磨牙上的颊侧管稍偏𬌗向一点。这样一方面可以避免第一、第二磨牙之间出现台阶；另一方面在主动矫治结束后，使上下颌第二磨牙过度矫正、不相接触，达到特威德𬌗（Tweed Occlusion）。

（二）弓丝的弯制

使用直径为 0.016 英寸（0.41mm）的不锈钢圆丝，从一侧第二磨牙弯制到另一侧第二磨牙。紧贴第二磨牙颊侧管近中端，给弓丝弯制一欧米咖曲（Ω Loop），并且弯制 10°～30°的后倾曲。用颊盖去除器去除第一磨牙颊侧管的颊盖，该颊侧管演变成了一特殊托槽（图 5-4-1、5-4-2）。在第一磨牙颊侧管近中弯制停止曲，并弯制 10°的后倾曲（图 5-4-3）。



图 5-4-1 颊盖未去除的第一磨牙颊侧管



图 5-4-2 颊盖已去除的第一磨牙颊侧管

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

若没有第一磨牙所用特殊颊侧管，也可以去除带环上的普通颊侧管，重新点焊一双翼托槽。托槽在近远中方向上应位于带环的中份。

另外，假如第二磨牙错位明显，也可以在其颊侧管近中给弓丝弯制“L”形曲（水平曲）或“T”形曲，以增加弓丝弹性，利于第二磨牙顺利整平（图 5-4-4）。

上下颌弓丝弯制完毕后，仍需要进行弓丝形态协调性调整、弓丝热处理、末端退火烧钝等步骤。

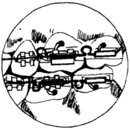


图 5-4-3　在第一磨牙近中弯制停止曲，在第二磨牙近中弯制“Ω”曲

（三）弓丝的结扎

通过精细的结扎，应该完全消除牙齿的扭转与倾斜。为了防止间隙重新复发张开，可以从一侧第一磨牙至另一侧第一磨牙进行“8”字形结扎，并将第一磨牙颊侧管近中的停止曲与颊侧管用 0.012 英寸（0.30mm）的结扎丝紧紧结扎在一起（图 5-4-3）。

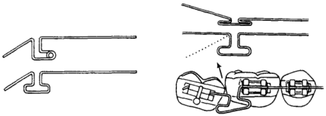


图 5-4-4　在第二磨牙前方给弓丝弯制“L”形曲或“T”形曲，对第二磨牙进行整平。

（四）注意事项

理想牙弓形成之前的牙弓进一步整平极为重要，它是理想牙弓形成的基础及前提。必要时应在这一步取牙颌阶段模型，仔细检查牙齿的位置及接触情况，此外也应拍全颌曲面断层 X 线片，观察牙根的倾斜情况及托槽的位置是否正确。有时需要参照石膏模型及全颌曲面断层 X 线片，重新精确粘贴托槽，精确调整牙齿的位置。

二、理想牙弓的形成

（一）理想牙弓形成的目的

（1）使全部牙齿均达到理想的位置。

（2）使上、下颌牙弓形态协调。

（3）使上、下颌牙齿尖窝接触良好，建立功能良好的牙尖交错咬合（正中𬌗）。

（4）关闭牙弓内的全部间隙。

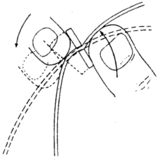
（二）弓丝的弯制

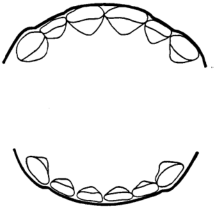
1. 第一序列弯曲的弯制

上下颌均使用 0.018×0.025 英寸的不锈钢方丝。当用弓丝成形器弯制好弓丝的切牙段弧形后，在上颌弓丝的侧切牙、尖牙及第一磨牙近中做标记，分别弯制内收弯、外展弯、外展弯，在下颌弓丝的尖牙及第一磨牙近中做标记，分别弯制外展弯、外展弯（图 5-4-5）。取出弓丝，参照原始（最初）的牙颌研究模型及阶段研究模型，结合每个牙齿尤其是尖牙及第一磨牙的实际情况，仔细调节弓丝的幅度与形态。上下颌前牙区弓丝的形态应保证上颌切牙舌侧面与下颌切牙唇侧面均呈光滑的弧线。上下颌理想弓丝的形态及匹配情况如图 5-4-6 所示。有时，在第一、第

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二磨牙之间也要给弓丝弯制较轻微的外展弯(图 5-4-7)。





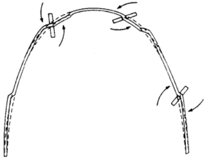
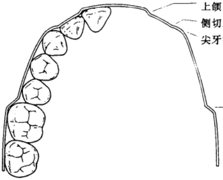


图 5-4-5 理想弓丝第一序列弯曲的弯制



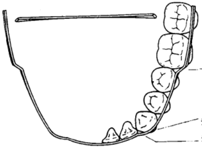




图 5-4-6 上下颌理想弓丝的第一序列弯曲及两弓丝匹配情况

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

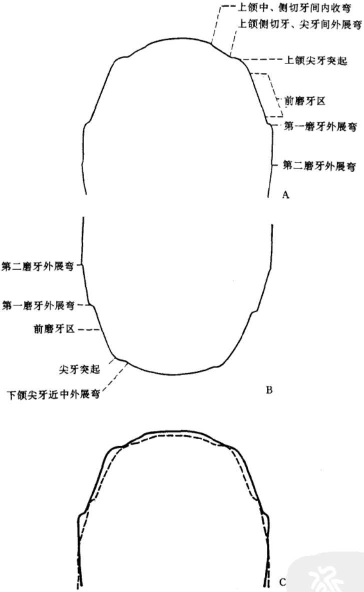


图 5-4-7　有时也在第一、二磨牙之间弯制微小的磨牙外展弯

当尖牙呈 I 类咬合关系时，上颌尖牙应咬在下颌尖牙与前磨牙之间稍偏近中。由于上颌弓丝在侧切牙与尖牙之间弯制了外展弯（保证上颌尖牙唇向丰满一些），为了使上下颌牙弓中区具有良好的咬合接触，有时也在下颌尖牙与前磨牙（此时多为第二前磨牙）之间弯制外展弯。

2. **第二序列弯曲的弯制**

在第一磨牙及第二磨牙近中的外展弯上，各弯制 5°～10°的后倾曲。有时在上颌四个切牙

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

上给弓丝弯制轻微的艺术曲(图 5-4-8A)。但若上颌切牙在近远中方向上排列自然、美观,也可以不弯制艺术曲(图 5-4-8B)。

3. 第三序列弯曲的弯制

第三序列弯曲(转矩)的弯制需根据每个患者口腔内的实际情况而定,目的是建立安德烈森(Andrews)提出的理想的牙齿唇(颊)、舌向倾斜(图 5-4-9),保证矫治后上下颌牙齿功能牙尖接触良好、矫治结果稳定。一般情况下,经过前几个步骤的矫治,患者上下颌前牙牙冠稍舌向倾斜,上颌后牙牙冠稍舌向倾斜,下颌后牙牙冠稍颊向倾斜,上下颌后牙功能牙尖接触得不太好。这时转矩的弯制应当是:上下颌前牙区给予根舌向转矩,上颌后牙区给予根舌向转矩,下颌后牙区给予根颊向转矩。

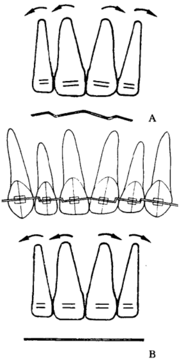


图 5-4-8
A. 在上颌切牙区给弓丝弯制艺术曲;
B. 粘贴托槽时若兼顾了上颌切牙的切缘情况,也可以不弯制艺术曲。

有时,在前一个步骤中因间隙关闭速度较快,以致上颌后牙牙冠过度颊向倾斜,而下颌后牙牙冠过度舌向倾斜。此时则需要在上颌后牙区给予弓丝根颊向/冠舌向转矩,而在下颌后牙区给予弓丝根舌向/冠颊向转矩(图 5-4-10)。

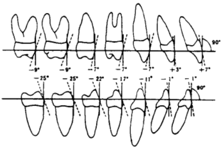
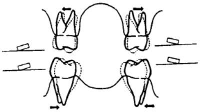


图 5-4-9 在正常𬌗中牙冠的唇(颊)、舌向倾斜情况


图 5-4-10 有时,需要在上颌后牙区给予弓丝根颊向转矩,而在下颌后牙区给予弓丝根舌向转矩。

临床实际应用时,一般是在理想牙弓完成前给患者拍摄颅颌侧位定位 X 线片,根据该 X 线片上上、下颌前牙(主要是切牙)的倾斜度来调节理想弓丝上上下颌前牙区的转矩度数。根据理想牙弓完成前的模型检查及口腔内检查,确定弓丝后牙区的转矩度数。通常可以用红蜡片进行检查,上颌两侧后牙的颊舌尖均应位于同一平面上。若将蜡片放在一侧下颌后牙的颊舌尖上,蜡片应位于牙弓另一侧下颌后牙舌尖下 2mm。若不是这样,则需要进行适当的转矩控制。

弓丝弯制完毕后,常规进行上下颌弓丝弓形协调性调整、热处理、电解抛光等步骤。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

（三）焊接牵引钩

在弓丝的第一磨牙、第二磨牙近中外展弯处分别焊接直径 0.6mm 的铜丝结扎钩，在上颌侧切牙与尖牙之间用直径 0.7mm 的铜丝焊接交叉状牵引钩，在下颌侧切牙与尖牙之间焊接贴接状牵引钩（图 5-4-11），以便进行颌间Ⅱ类、Ⅲ类、垂直、三角形或匣形牵引，增加上下颌牙齿的接触。有时也可以在中切牙与侧切牙之间、尖牙与前磨牙之间焊接铜丝钩（图 5-4-12）。然后将铜丝及钢丝的断端用砂轮打磨圆钝。

焊接完毕后，参照模型及口腔内情况对弓丝的弓形及转矩做进一步的调整，然后就可以进行弓丝结扎了。

（四）弓丝的结扎

将弓丝完全就位于各牙齿托槽的槽沟内，首先紧密结扎切牙，然后将磨牙前的结扎钩与磨牙颊侧管紧紧结扎在一起，最后再结扎尖牙及前磨牙的托槽。理想弓的紧密结扎，还可使牙齿发生 0.2～0.5mm 的移动，配合颌间牵引可使各个牙齿的位置更理想、咬合接触更紧密。

（五）理想牙弓形成阶段应达到的矫治目标

（1）必须将切牙排列整齐。

（2）磨牙关系应为Ⅰ类咬合关系，上颌第一磨牙近中颊尖应咬在下颌第一磨牙近中颊沟上。

（3）前牙覆𬌗覆盖应浅，甚至达刃对刃关系。

（4）上下颌尖牙应为Ⅰ类咬合关系，应形成良好的前牙及尖牙引导，防止早接触及偏𬌗形成。

（5）第一磨牙远中尖及第二磨牙应低于𬌗面，不相接触。

（6）从第二磨牙向前，所有间隙均应完全关闭（图 5-4-13）。

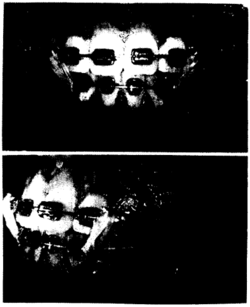


图 5-4-11 在侧切牙与尖牙之间的弓丝上焊接铜丝钩，进行垂直及Ⅱ类颌间牵引。

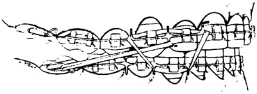


图 5-4-12 有时也在中切牙与侧切牙、尖牙与前磨牙之间的弓丝上焊接铜丝钩，进行三角形及Ⅱ类颌间牵引。

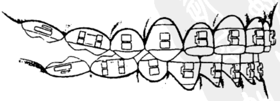


图 5-4-13 主动矫治结束后牙齿的排列情况

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第五节　主动矫治各阶段应重点矫治的内容与注意事项总结

现代标准方丝弓矫治技术将主动矫治明确划分为四个阶段(四个步骤)，每个阶段也都有明确的矫治目的、矫治内容及注意事项。有关各矫治阶段的矫治目的在前几节已有叙述，现将矫治内容及注意事项总结如下。

一、四个矫治阶段的重点矫治内容

在牙弓整平、尖牙远中向移动、切牙舌侧移动、理想弓的形成四个矫治阶段各应矫治的内容如图 5-5-1 所示。虽然所列出的矫治内容贯穿于四个矫治阶段的始终，但图中线条越粗，在对应的矫治阶段越应强调相对应内容的矫治。

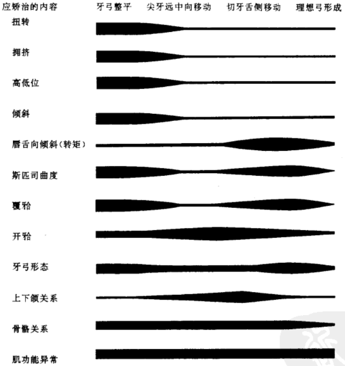


图 5-5-1　不同矫治阶段应重点矫治的内容

二、各矫治阶段的注意事项

1. 牙弓整平阶段

(1)牙弓整平阶段必须实施的内容。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

①牙齿扭转的纠正。
②牙列拥挤的纠正。
③牙弓形态的修正。
④斯匹司曲度的改变。
⑤后牙正轴→牙冠远中向倾斜。
⑥覆秴的改善。
⑦磨牙及尖牙Ⅰ类关系的诱导。
⑧肌肉功能异常的改变。
(2)牙弓整平阶段应防止发生的副效应。
①前牙扇形散开。
②牙弓形态发生错误改变。
③开秴发生。
④深覆秴形成。
⑤牙齿发生不良扭转。
⑥上下颌牙齿尖窝关系不正确。

2. *尖牙远中向移动阶段*

(1)尖牙远中向移动阶段必须实施的内容。
①必须将尖牙向远中方向移动到位(以建立尖牙Ⅰ类关系为准则)。
②纠正牙列拥挤。
③修正牙弓形态。
④改变斯匹司曲度。
⑤纠正开秴。
⑥诱导磨牙及尖牙成Ⅰ类咬合关系。
⑦改变异常肌肉功能。
(2)尖牙远中向移动阶段应防止发生的副效应。
①尖牙向远中方向倾斜
②磨牙向近中方向倾斜 } 支抗丧失,有向Ⅱ类咬合关系发展的趋势。
③牙齿发生不良扭转
④深覆秴形成。
⑤斯匹司曲度增大。
⑥牙弓扩大。

3. *切牙舌侧移动阶段*

(1)切牙舌侧移动阶段必须实施的内容。
①必须将切牙向舌侧移动到位(以建立正常的前牙覆秴、覆盖关系、关闭牙弓内全部间隙为准则)。
②控制牙齿唇(颊)舌向倾斜度。
③修正牙弓形态。
④控制覆秴。
⑤诱导磨牙及尖牙成Ⅰ类咬合关系。
⑥改变异常肌肉功能。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(2)切牙舌侧移动阶段应防止发生的副效应。

①多个后牙向近中方向移动(主要是指支抗牙)。

②前牙舌向倾斜。

③深覆殆形成。

④斯匹司曲度增加。

⑤牙弓扩大。

4. 理想弓形成阶段

(1)理想弓形成阶段必须实施的内容。

①控制牙齿长轴的方向。

②建立正确的上、下颌牙齿尖窝咬合关系。

③修正牙弓形态。

(2)理想弓形成阶段应防止发生的副效应。

①开殆形成
②牙弓形态发生错误改变
③上下颌牙弓均向前方移动
} 转矩不良。

三、实施前三个矫治步骤时容易发生的问题

1. 弓丝形状的问题

(1)停止曲:停止曲的形状以及与支抗磨牙颊侧管接触状态控制的不好。

(2)末端内收弯(Toe in)和外展弯(Toe out):末端内收弯和外展弯的度数和方向控制得不好,使用时机不佳。

(3)后倾曲(Tip back bend):后倾曲的度数和方向掌握得不当。

(4)弓丝的形状:弓丝过窄、过宽或不对称,上下颌弓丝弓形不协调。

2. 矫治力施加问题

(1)橡皮链、螺旋弹簧:未认真使用、忘记使用了、力值太大。

(2)头帽、口外弓:每日牵引时间不当(过长或过短)、牵引期限不当(过长或过短)、牵引方向不当。

(3)切牙舌侧移动力:切牙舌侧移动力过大、牙齿发生不恰当的倾斜。

(4)结扎的问题:结扎得过紧或者忘记结扎了。

3. 矫治装置的问题

主要是托槽与颊侧管位置不正确,致使难以建立良好的牙齿尖窝接触关系。

4. 矫治过程中的问题

急以求成,牙弓整平不彻底就想急于进入下一个步骤,反而适得其反。支抗丧失也是矫治过程中常会遇到的问题。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第六节 主动矫治的结束及保持

当理想牙弓形成阶段的矫治目标达到后，就可以去除粘贴在牙齿上的托槽及带环，结束主动矫治，进入保持阶段。尽管保持的方法有多种多样，但是在用标准方丝弓矫治技术进行矫治后，一般建议使用保持器进行保持。

一、保持器的要求

(1)具有良好的保持效果，能防止矫治后的复发。
(2)装配容易、异物感小。
(3)在口腔内容易被清洁。
(4)制做简单、坚固耐用。
(5)对美观、发音、咀嚼功能影响小。

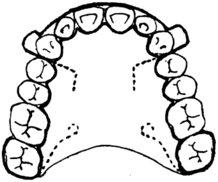
二、常用保持器的结构与制做

(一)活动保持器

活动保持器由不锈钢丝支架与塑料基板组成。常用的不锈钢丝直径为0.8～0.9mm，塑料可以是自凝塑料，也可以是热凝塑料，但国外大部分使用的是速凝(快速自凝)塑料。在上颌多选用Begg型(改良哈里氏)保持器(图5-6-1、5-6-2)，而下颌活动保持器的钢丝支架则主要包括 $\overline{3|3}$ 唇弓和 $\overline{6|6}$ 𬌗支托(图5-6-3)。



图5-6-1 改良哈里氏保持器



5-6-2 哈里氏保持器



5-6-3 下颌活动保持器

唇弓或者长唇弓，要求与其经过的所有牙齿的唇(颊)面相接触，在上下颌切牙区尤其要注

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

意。但是，唇弓不得对牙齿施加主动的力量。舌侧塑料基板应尽量小，薄弱处需要钢丝加强，基板的龈边缘应与牙齿良好接触。在上颌，腭侧基板的后边缘应与第二磨牙远中面平齐；在下颌，基板的远中缘到达第二磨牙的中部即可以了。

也可以选用其它类型的活动活持器，但应注意使横跨殆面的钢丝数越少越好。

一般情况下，在去除托槽、带环以前先取印模，灌制石膏模型，然后刮除石膏模型上的带环与托槽，弯制钢丝支架，制做活动保持器。塑料结固后，经粗磨、修型、细磨、水砂纸打磨、布轮抛光、橡皮轮抛光等多道工序，使保持器精巧、准确、光滑。在模型上试戴合适后泡在水中备用。

（二）固定保持器

常用的固定保持器主要有成品尖牙至尖牙舌侧固定保持器及多股麻花丝舌侧粘贴保持器。

1. 成品舌侧固定保持器

该保持器一般由尖牙舌侧臂及中间连接杆组成，有长短不同多种型号，根据工作模型选用相匹配的成品保持器，用钳子仔细调节使其与所有前牙的舌侧面接触，并且不得妨碍对殆牙的咬合。使用时只酸蚀尖牙舌侧面，用粘合剂将其粘贴在尖牙上即可起到良好的保持效果。有时在尖牙上装配带环，将成品舌侧保持器与尖牙带环焊在一起，然后用锌汀粘固带环（图 5-6-4）。

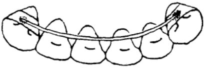


图 5-6-4 成品舌侧固定保持器

2. 多股麻花丝舌侧粘贴固定保持器

多股麻花丝舌侧粘贴固定保持器选用直径 0.032 英寸（0.8mm）可弯曲的麻花丝（Flexible Spiral Wire：FSW），根据前牙牙弓舌侧面的不同形态弯制而成，然后使用酸蚀树脂技术，与其唇侧的每个牙齿粘结固定在一起起保持作用。实验研究显示：该保持器既具有良好的保持作用、不影响美观，还不影响牙齿的正常生理动度，在国外使用得较为广泛。下面详述其制做方法。

（1）用普通铅笔在石膏模型上牙齿的舌侧面标出多股麻花丝舌侧粘贴固定保持器的位置（从一侧第一前磨牙至对侧第一前磨牙，有时也可以从一侧第二前磨牙至对侧第二前磨牙）（图 5-6-5A）。

（2）按照设计选用直径 0.032 英寸的可弯曲麻花丝弯制钢丝以架（也可以将三股直径为 0.011 英寸（0.28mm）的结扎丝拧在一起代用）（图 5-6-5B）。

（3）用细裂钻在石膏模型上麻花丝的上下方钻眼，并用结扎丝将弯制好的麻花丝结扎固定在模型上（图 5-6-5C）

（4）用雕刻刀取少量光固化树脂制做麻花丝固定树脂托（图 5-6-5D）。

（5）将制做好保持器的石膏模型咬合在一起，从舌侧观察并磨改妨碍咬合的树脂托（图 5-6-5E）。

（6）使用印模用硅橡胶在石膏模型上取带有保持器的切牙舌侧印记（图 5-6-5F），并从模型上取下保持器放在硅橡胶上。酸蚀第一前磨牙至第一前磨牙之间所有牙齿的舌侧面，使用粘合剂将保持器粘贴于预定牙齿的舌侧面上。

注意：舌侧钢丝支架做到哪个牙位上，依据患者具体情况而定；图 6-5-5G 所示为一例腭裂患者经矫治后使用 FSW 保持器的情况，保持器从右上颌尖牙至左上颌第二前磨牙，患者 2

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

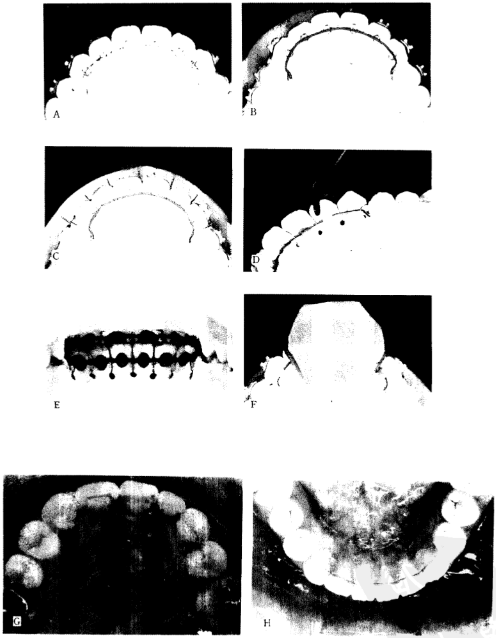


图5-65　FSW的制做步骤

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

缺失，$\underline{|2}$ 为假牙，$\underline{|4}$ 已拔除。图 6-5 5H 所示为下颌 $\overline{3|3}$ FSW 保持器。

三、带环、托槽的去除及保持器的装配

主动矫治结束后，先不去除带环、托槽而取印模、灌制石膏模型、制做保持器。然后从最后方一侧磨牙至另一侧磨牙进行“8”字形结扎（主弓丝弃去不用），时间为 3～4 周。患者下次按照预约来戴保持器时，需要先去除带环、托槽等附件。

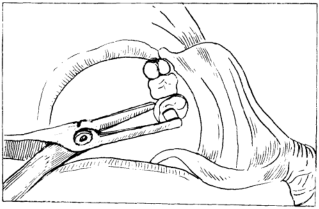


图 5-5-6 用取带环钳取下带环

首先用末端切断钳于第一磨牙的近、远中分别将结扎丝剪断。然后用取带环钳取下带环（图 5-6-6）。注意防止用力过猛而损伤磨牙牙周韧带，甚至造成牙齿脱臼。

用托槽去除钳去除牙面上粘贴的托槽（图 5-6-7，5-6-8）。用托槽去除钳、牙周洁治器刮除牙面上残余的树脂、锌汀等，进而用球钻或裂钻慢速研磨牙面上残余的树脂，再依次用毛刷、橡皮杯蘸着磨光膏抛光牙面（图 5-6-9、5-6-10、5-6-11、5-6-12、5-6-13）。

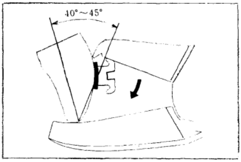


图 5-6-7 用托槽去除钳去除托槽

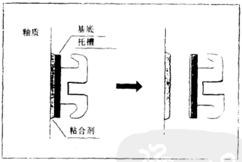


图 5-6-8 粘合剂断裂，托槽脱落

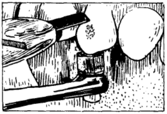


图 5-6-9 用托槽去除钳刮除残余树脂

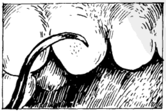


图 5-6-10 用洁治器刮除残余树脂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

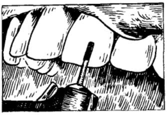


图 5-6-11　用裂钻慢速磨除残余树脂

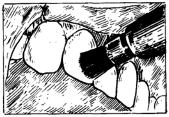


图 5-6-12　小毛刷蘸磨光膏清洁牙面

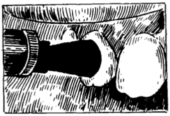


图 5-6-13　橡皮杯沾浮石粉抛光牙面

牙面彻底清洁后，即可以装配保持器进行保持。保持时限为半年～1年时间，甚至更长。佩戴保持器后第一次复诊间隔为四周，以后每三个月复诊一次。保持结束后，前牙覆㿻加深，上下颌第二磨牙接触，咬合接触由特威德㿻变成了稳定、美观的理想㿻（图 5-6-14）。

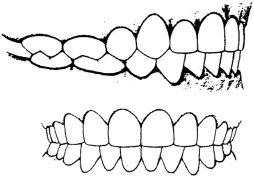


图 5-6-14　保持结束后达到理想的牙齿排列与咬合关系

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第六章 典型病例的矫治经过

第一节 病例一

女性患者，24 岁零 1 个月。以牙齿排列不整齐之主诉要求矫治。

一、检 查

1. **面部检查**(图 6-1-1)

面部左右侧基本对称，侧面观无明显异常。唇、鼻、颏部关系无明显异常。

2. **口腔内检查**(图 6-1-2)

$\dfrac{6|6}{6|6}$ Ⅰ类咬合关系，$\dfrac{3|}{3|}$ Ⅰ类咬合关系，$\dfrac{|3}{|3}$ Ⅲ类咬合关系。上下颌前牙严重拥挤。上颌牙弓中线向左偏 1mm，下颌牙弓中线向右偏 1mm(图 6-1-1E)。全口龈上结石++～+++。

3. **模型包腾(Bolton)指数分析**

前牙牙冠比以及全牙牙冠比均位于正常范围内。

4. **X 线头影测量**(图 6-1-1F)

SNA：83.0°，SNB：79.0°，ANB：4.0°，U_1-FH：101.5°，MP：24.5°，L_1-MP：93.5°，Ⅰ Ⅰ：140.5°，FMIA：62.0°，均位于正常范围内。

二、诊 断

安氏Ⅰ类错殆、牙列拥挤、牙龈炎。

三、矫治计划

(1)在矫治之前以及矫治中进行牙龈炎的治疗与控制。

(2)拔除 $\dfrac{4|4}{4|4}$。

(3)使用标准方丝弓矫治器进行矫治(托槽槽沟为 0.018×0.025 英寸)，辅以头帽、口外弓装置加强支抗。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

四、矫治过程(by Dr. Kazuto Terada)

第一步：牙弓整平(Leveling)(图 6-1-3)

(1)在 $\begin{array}{r|l} 76 & 67 \\ \hline 76 & 67 \end{array}$ 上装配带环：$\begin{array}{r|l} 5321 & 1235 \\ \hline 5321 & 1235 \end{array}$ 上粘贴槽沟为 0.018 英寸的标准方丝弓托槽。

(2)首先使用直径为 0.012 英寸的不锈钢平直弓丝来整平牙弓。因 $\begin{array}{r|l} 2 & 23 \\ \hline 2 & 2 \end{array}$ 错位明显，先不进行结扎。在 $\begin{array}{r|l} & 3 \\ \hline 3 & 3 \end{array}$ 托槽上套上分牙用橡皮圈，防止托槽翼刺激颊粘膜。从这一步起就开始使用头帽、口外弓装置来加强磨牙支抗。

(3)然后逐步换用直径为 0.014 英寸、0.016 英寸的不锈钢平直弓丝进一步整平平弓。

第一步完成时的目标：整平 $\begin{array}{r|l} 76531 & 1567 \\ \hline 76531 & 13567 \end{array}$

第二步：尖牙远中向移动(Canine Retracticn)

(1)使用截面为 0.016×0.016 英寸的方丝做主弓丝，用橡皮链牵 $\begin{array}{r|l} 3 & \\ \hline 3 & 3 \end{array}$ 向远中方向移动。同时辅以节段镍钛丝来对 $\begin{array}{r|l} & 3 \\ \hline & \end{array}$ 进行整平，应用弹性结扎来对 $\begin{array}{r|l} & \\ \hline 2 & \end{array}$ 进行整平(图 6-1-4)。由于该患者上下颌切牙牙冠内倾，在这一步使用方丝，目的是将切牙牙根向舌侧移动。

(2)随着 $\begin{array}{r|l} 3 & \\ \hline 3 & 3 \end{array}$ 的远移，逐步将 $\begin{array}{r|l} 2 & \\ \hline 2 & 2 \end{array}$ 纳入牙弓排齐(图 6-1-5)。

(3)在 $\begin{array}{r|l} & 13 \\ \hline & \end{array}$ 间使用扩大螺簧、$\begin{array}{r|l} & 36 \\ \hline & \end{array}$ 间使用橡皮链将 $\begin{array}{r|l} & 3 \\ \hline & \end{array}$ 向远中方向移动，同时纠正上颌牙弓中线(图 6-1-6)。

(4)当 $\begin{array}{r|l} & 3 \\ \hline & \end{array}$ 向远中方向移动一段距离后，辅以节段镍钛丝对 $\begin{array}{r|l} & 2 \\ \hline & \end{array}$ 进行整平(图 6-1-7)。

第二步完成时的目标：

①整平、排齐上下颌切牙。

②尖牙向远中方向移动应到位。

③上下颌尖牙、磨牙应为 I 类咬合关系。

④将间隙留在侧切牙与尖牙之间。

⑤上下颌牙弓中线应对齐并且应与面部中线一致。

第三步：切牙舌侧移动(Anterior Retraction)(图 6-1-8)

在上颌使用 0.018×0.025 英寸的不锈钢方丝，下颌使用 0.017×0.025 英寸的不锈钢方丝，在侧切牙远中弯制泪滴状垂直闭隙曲。将切牙与切牙以及尖牙、前磨牙和磨牙分别"8"字形结扎在一起，将四个切牙一齐向舌侧方向移动。

第四步：理想牙弓完成前牙弓的再一次整平(Leveling Before Ideal Arch)(图 6-1-9)

上下颌均使用直径为 0.016 英寸的不锈钢圆丝，在上颌侧切牙与尖牙之间、下颌尖牙与前磨牙之间分别弯制欧米咖曲，进行垂直牵引，增加牙弓中段的接触并进一步调节上下颌牙弓的近远中关系。

第五步：理想牙弓的完成(Ideal Arch Finishing)(图 6-1-10)

上下颌均使用截面为 0.018×0.025 英寸的不锈钢方丝弯制理想弓丝，并且在上下颌侧切

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

牙与尖牙之间焊接铜丝钩进行垂直牵引。

第六步：去除托槽、带环，戴用活动保持器进行保持

去除牙面上的托槽、带环等附件后，可以发现上下颌牙齿排列整齐，成一光滑美观的圆弧形，上下颌牙弓中线对齐并且与面部中线一致，前牙覆𬌗覆盖较浅，尖牙及磨牙均呈Ⅰ类咬合关系（图 6-1-11）。

面部左右两侧对称，侧面轮廓协调（图 6-1-12），头影测量值均在正常范围内（图 6-1-12F、6-1-13B、C），全颌曲面断层 X 线片观察：牙根呈放射状排列（图 6-1-13A）。



图 6-1-1

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

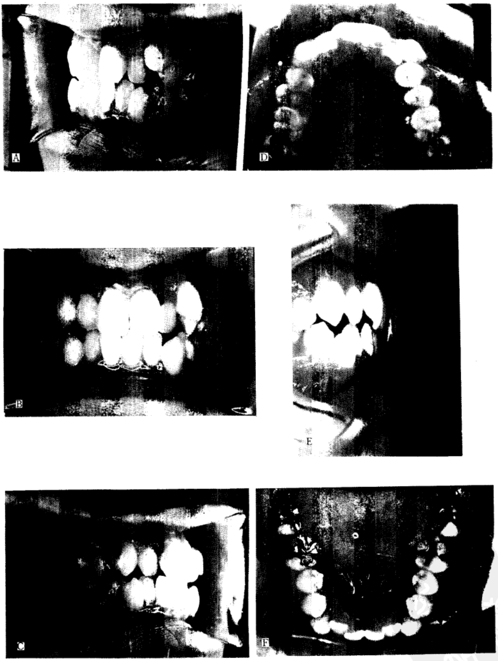


图6-12

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

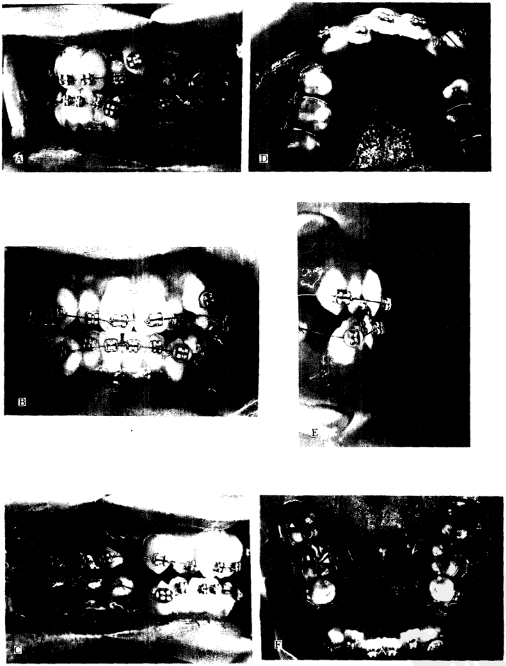


图 6 1 3

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

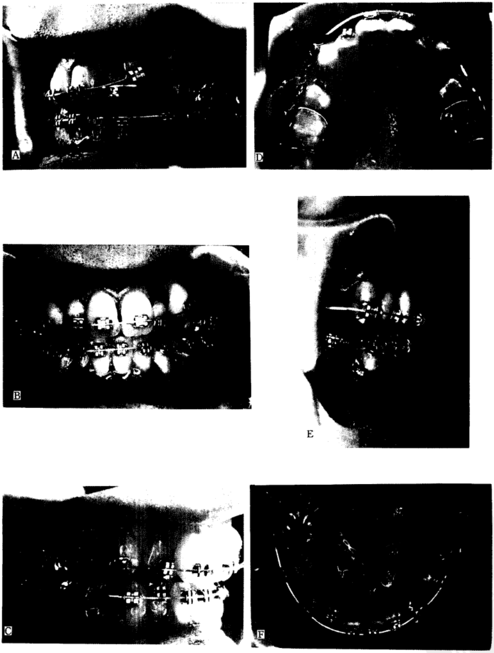


图 6-1-4

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

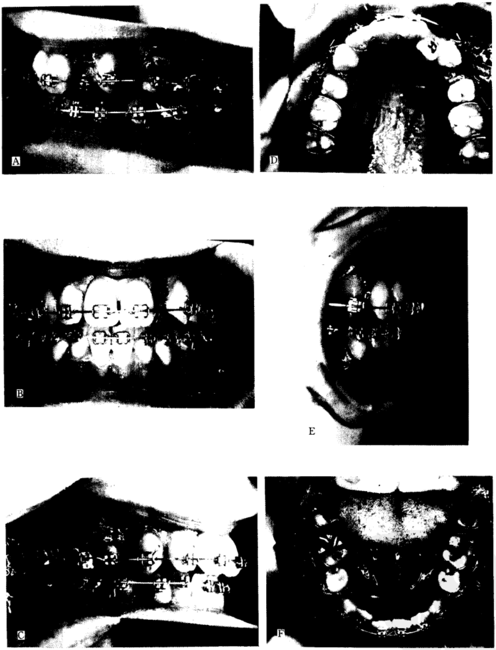


图 6-1-5

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

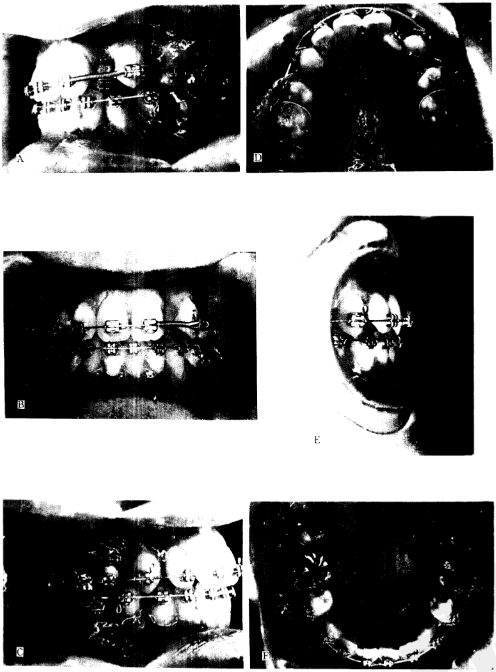


图 6-1-6

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

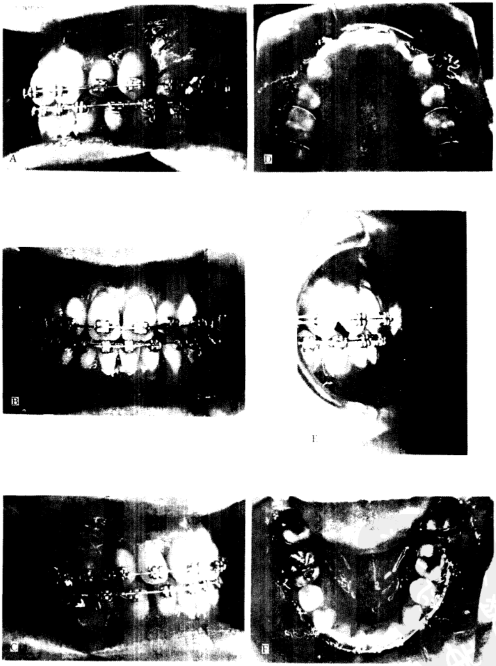


图6-1-7

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

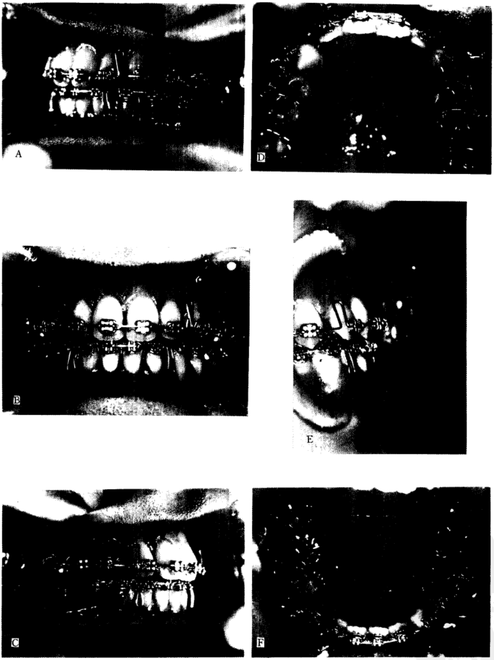


图 6-1-8

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

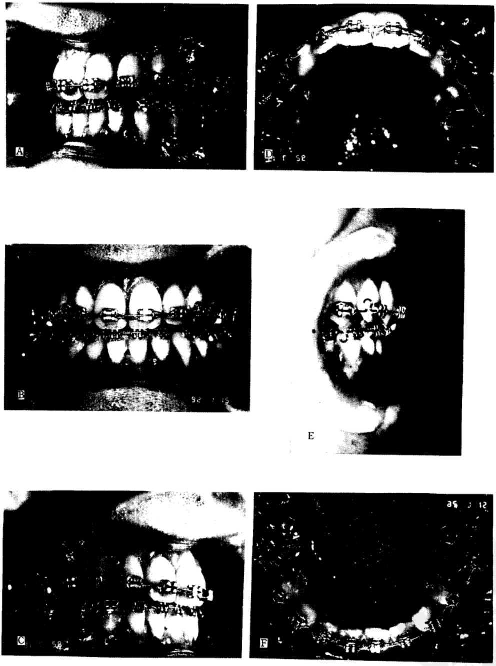


图 6 1-9

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

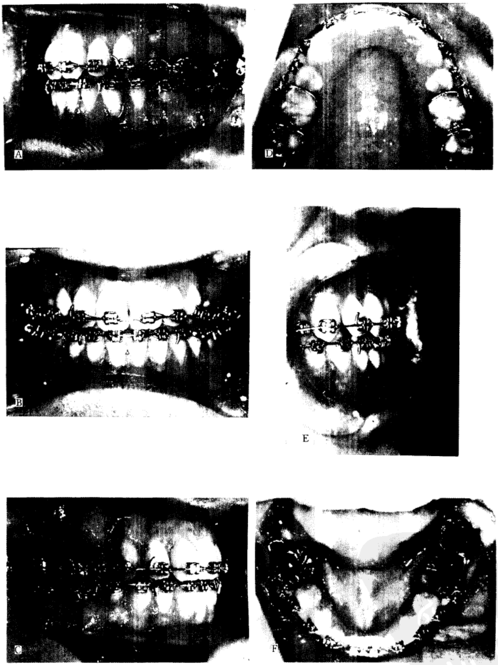


图 6-1-10

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

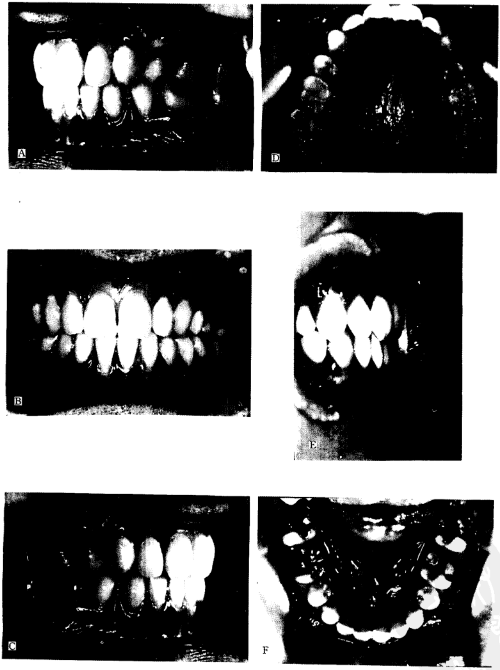


图 6-1-11

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 6-1-12

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

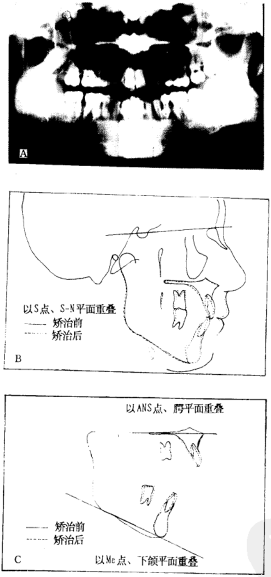


图 6-1-13

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第二节 病例二

女性患者，18 岁零 5 个月。以牙齿排列不整齐之主诉要求矫治。

一、检 查

1. **面部检查**（图 6-2-1A、B、C）

面部正面观：下面高过长；面部侧面观：口唇部突出感明显。

2. **口腔内检查**（图 6-2-1D、E、F、6-2-2A、B、C）

(1) $\begin{array}{c|c} 6 & 6 \\ \hline 6 & 6 \end{array}$ 为 I 类咬合关系。上下颌前牙严重拥挤，下颌牙弓中线偏左侧 3mm，咬合不稳定。

(2) $\begin{array}{c|c} 1 & \\ \hline & \end{array}$ 切端 $\frac{1}{3}$ 陈旧性折裂，$\begin{array}{c|c} & 5 \\ \hline & \end{array}$ 先天缺失，$\begin{array}{c|c} & \\ \hline & 5 \end{array}$ 外院因故已拔除。

(3)四个第一磨牙近中向倾斜明显。$\begin{array}{c|c} & 8 \\ \hline 8 & 8 \end{array}$ 已萌出到位。$\begin{array}{c|c} 8 & \\ \hline & \end{array}$ 部分萌出，间隙不足，萌出困难。

(4)牙齿难于彻底刷净，龋坏较多。

3. **X 线牙片检查**（图 6-2-9D）

(1) $\begin{array}{c|c} 6 & 6 \\ \hline 6 & 6 \end{array}$ 继发性龋坏并已有尖周病变。

(2) $\begin{array}{c|c} 8 & 8 \\ \hline 8 & 8 \end{array}$ 形态及牙根无异常。

(3) $\begin{array}{c|c} & \\ \hline 5 & \end{array}$ 水平埋伏阻生。

4. **X 线头影测量分析**

SNA：82.0°，SNB：75.5°，ANB：6.5°，FMA：45.0° 大于正常，且下颌相对后退。

二、诊断与治疗方针

(1) $\begin{array}{c|c} 6 & 6 \\ \hline 6 & 6 \end{array}$ 为 I 类咬合关系，但患者实际表现为骨性 Ⅱ 类错\u6b6a。下颌平面角过大（高角病例）。严重拥挤，间隙明显不足。

(2) $\begin{array}{c|c} 1 & \\ \hline & \end{array}$ 陈旧性外伤，牙根有吸收趋势，移动该牙时应注意力值不可过大。

(3) $\begin{array}{c|c} & 5 \\ \hline & 5 \end{array}$ 缺失，需要再拔除 $\begin{array}{c|c} 4 & \\ \hline 5 & \end{array}$。$\begin{array}{c|c} 6 & 6 \\ \hline 6 & 6 \end{array}$ 继发性龋坏，又有根尖病变，需要拔除。

(4) $\begin{array}{c|c} 8 & 8 \\ \hline 8 & 8 \end{array}$ 为健康牙齿，需要对其矫治，让其参予咬合。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

三、治疗方法上的注意事项

注意在矫治过程中不得使 FMA 角进一步增大。在治疗开始 6 个月后给 $\begin{array}{r|l} \hline 8 & 8 \end{array}$ 装配带环，在治疗开始 1 年后给 $\begin{array}{r|l} 8 & 8 \\ \hline \end{array}$ 装配带环，增加磨牙支抗。使用高位口外牵引约 8 个月时间。

四、治疗步骤(by Dr. Shuichiro Sawa)

第一步：牙弓整平

(1)首先拔除 $\begin{array}{r|l} 4 & \\ \hline 65 & \end{array}$。

(2) $\begin{array}{r|l} 6 & 6 \\ \hline & 6 \end{array}$ 先不拔除，在 $\begin{array}{r|l} 6 & 6 \\ \hline 7 & 6 \end{array}$ 上装配带环，在 $\begin{array}{r|l} 5321 & 134 \\ \hline 4321 & 124 \end{array}$ 上粘贴槽沟为 0.018 英寸的标准方丝弓托槽。

(3)牙弓整平(图 6-2-2 D、E、F)

①使用直径为 0.012 英寸的平直不锈钢弓丝对牙弓进行整平。$\begin{array}{r|l} 53 & \\ \hline 21 & \end{array}$ 先结扎远中翼，$\begin{array}{r|l} 1 & 4 \\ \hline \end{array}$ 先结扎近中翼。$\begin{array}{r|l} 2 & \\ \hline 3 & \end{array}$ 错位明显，先不结扎。$\begin{array}{r|l} & 2 \\ \hline & 3 \end{array}$ 因间隙不足，先不贴托槽。

②继而使用直径为 0.014 英寸、0.016 英寸的弓丝对牙弓继续整平。

第二步：尖牙远中向移动

(1)因尖牙关系为Ⅱ类关系，在 $\begin{array}{r|l} 3-1 & \\ \hline \end{array}$ 及 $\begin{array}{r|l} & 1-3 \\ \hline \end{array}$ 间放扩大螺簧，推 $\begin{array}{r|l} 3 & 3 \\ \hline \end{array}$ 向远中。在 $\begin{array}{r|l} \hline 4 & \end{array}$ 远中面粘贴舌侧钮，橡皮链牵 $\begin{array}{r|l} \hline 4 & \end{array}$ 向远中方向移动。所用主弓丝为直径 0.016 英寸的不锈钢丝。注意：应将 $\begin{array}{r|l} 1 & 1 \\ \hline \end{array}$ “8”字形结扎在一起(图 6-2-3)。

(2)拔除 $\begin{array}{r|l} 6 & 6 \\ \hline & 6 \end{array}$，继而在 $\begin{array}{r|l} 7 & 7 \\ \hline & 7 \end{array}$ 上装配带环。在 $\begin{array}{r|l} 3-1 & 1-3 \\ \hline 4-2 & 2-4 \end{array}$ 间放扩大螺簧，推 $\begin{array}{r|l} 3 & 3 \\ \hline 4 & 4 \end{array}$ 向远中方向移动。同时在 $\begin{array}{r|l} 5 & \\ \hline 7 & \end{array}$、$\begin{array}{r|l} & 4 \\ \hline & 7 \end{array}$ 之间进行Ⅱ类颌间牵引(图 6-2-4 A、B、C)。

(3)在 $\begin{array}{r|l} \hline 8 & 8 \end{array}$ 上装配带环，继续将 $\begin{array}{r|l} \hline 3 & 3 \end{array}$ 推向远中，$\begin{array}{r|l} 3 & 3 \\ \hline 7 & 7 \end{array}$ 间进行Ⅱ类颌间牵引(图 6-2-4D、E、F)。

(4)在弓丝上弯制垂直曲将 $\begin{array}{r|l} 2 & 2 \\ \hline 3 & 3 \end{array}$ 整平排齐(图 6-2-5A、B、C)，尔后继续用螺簧推 $\begin{array}{r|l} 3 & 3 \\ \hline 3 & \end{array}$ 向远中方向移动。在 $\begin{array}{r|l} 8 & 8 \\ \hline \end{array}$ 上装配带环，将上颌前牙上的金属托槽换为瓷托槽(图 6-2-5 D、E、F)。

第三步：切牙舌侧移动

在上颌使用截面为 0.018×0.025 英寸的不锈钢方丝，下颌使用截面为 0.017×0.025 英寸的不锈钢方丝。在侧切牙与尖牙之间弯制泪滴状垂直闭隙曲，将四个切牙整体向舌侧移动(图 6-2-6)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四步：理想牙弓的形成

当用直径 0.016 英寸的不锈钢圆丝进行理想牙弓形成之前牙弓的进一步整平后，在上下颌均换用截面为 0.018×0.025 英寸的理想弓丝进行最后矫治。

第五步：主动矫治的结束与保持

去除牙面上的托槽、带环等附件后，可见上下颌牙齿排列整齐，上下颌牙弓中线对齐，磨牙及尖牙均为 I 类咬合关系。仅 $\underline{8753|}$ 稍过度直立(图 6-2-7)。然后戴用保持器进行保持。

第六步：随访观察两年

主动矫治结束两年后：

(1)面部检查：上下面高较为协调，侧面观唇部突出感消失。微笑时唇部与牙齿的关系正常(图 6-2-8 A、B、C)。

(2)口腔内检查：上下颌牙齿排列整齐，无明显复发。A、C 区牙齿咬合关系比保持前要好，咬合稳定(图 6-2-8D、E、F，6-2-9A、B、C)

(3)全颌曲面断层 X 线片：图 6-2-9D 显示的是矫治前牙根的排列情况；主动矫治结束后及保持二年后，牙根均已呈放射状排列(图 6-2-9 E、F)。

(4)矫治前后 X 线头影测量变化情况(图 6-2-10)。

测量值	矫治前	矫治后	保持 2 年后
SNA	82.0°	82.0°	82.0°
SNB	75.5°	76.0°	76.0°
ANB	6.5°	6.0°	6.0°
FMA	45.0°	45.0°	45.0°
IMPA	86.0°	80.0°	80.0°
FMIA	49.0°	55.0°	55.0°
U_1SN	111.5°	96.0°	96.0°
OP	14.0°	19.0°	19.0°
1 1	112.5°	134.0°	134.0°

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

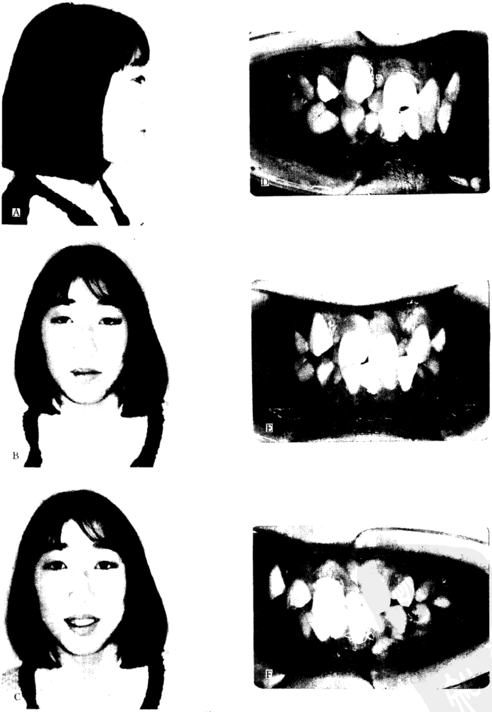


图6-21

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

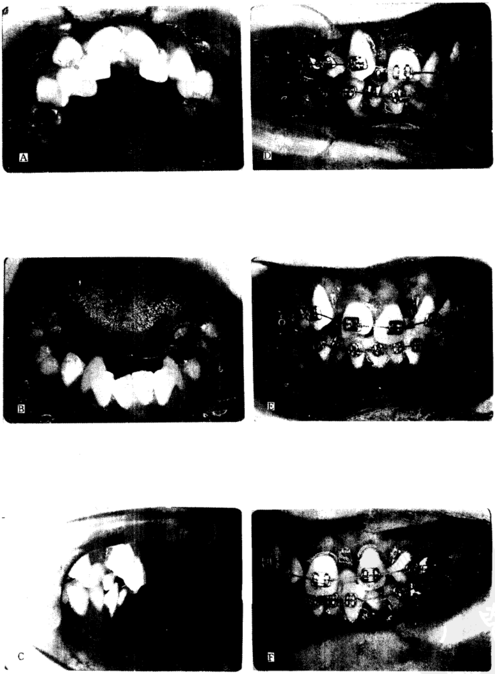


图 6-2-2

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

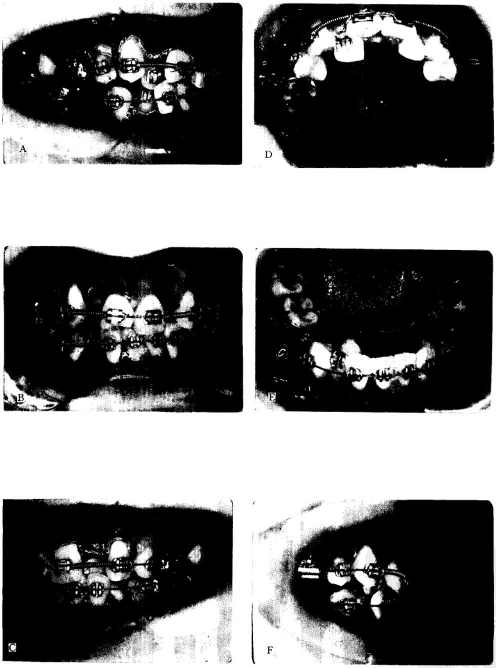


图 6-2-3

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

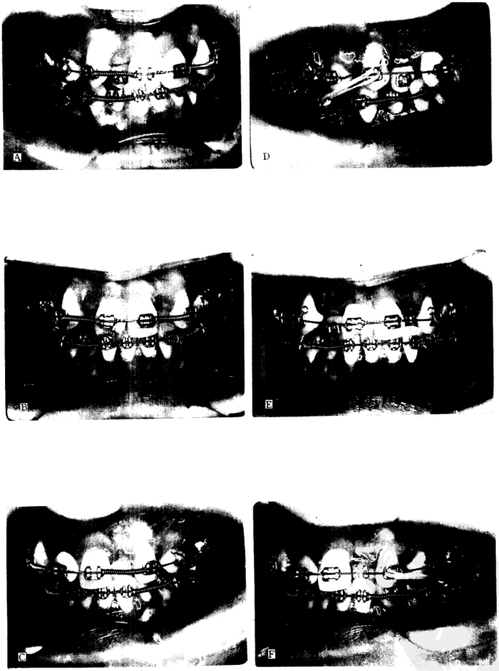


图 6-2-4

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

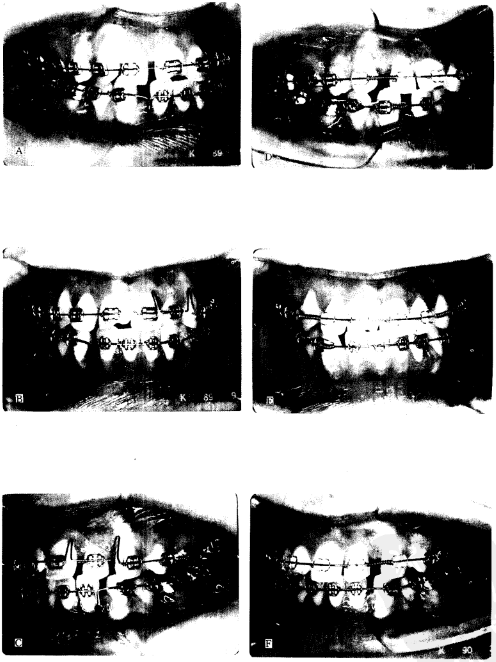


图 6-2-5

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

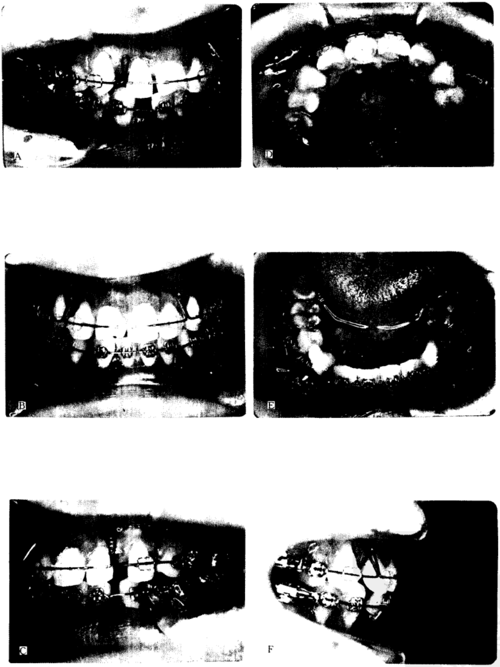


图 6-2-6

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 6-2-7

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

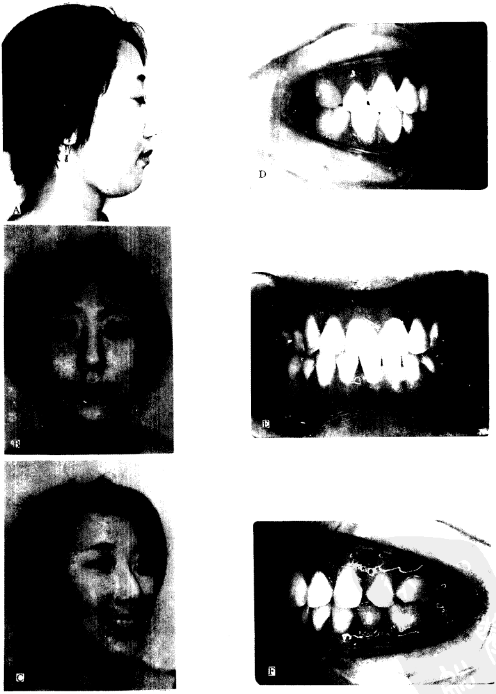


图 6-2-8

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

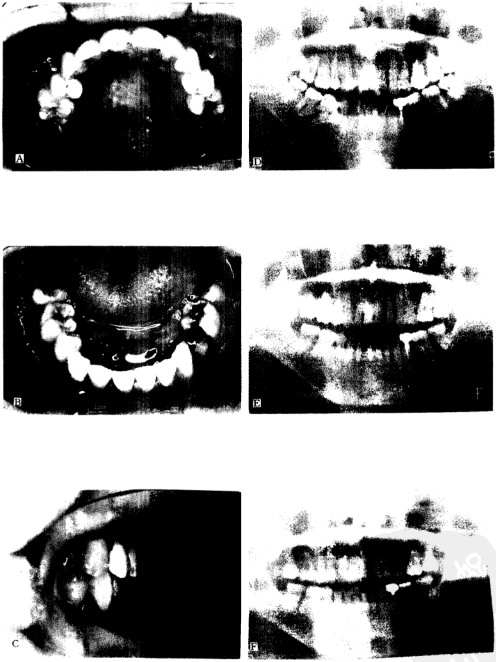


图 6-2-9

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

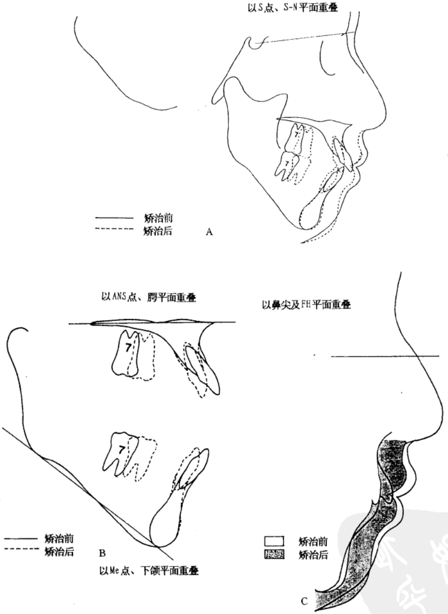


图 6-2-10

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第三节　病例三

男性患者，12 岁零 11 个月，以牙齿排列不整齐之主诉要求进行矫治。

一、检　查

1. 面部检查

正面观：面部左右基本对称；侧面观：颏唇沟稍大（图 6-3-1 A、B、C）。

2. 口腔内检查

上下颌牙齿严重拥挤。$\underline{|3}$ 唇向低位，间隙不足。尖牙为 I 类咬合关系。$\overline{5|5}$ 颊侧移位。$\overline{6|6}$ 近中移位，$\frac{6|6}{6|6}$ Ⅲ 类咬合关系。前牙内倾型深覆𬌗（图 6-3-1D、E、F、6-3-2A、B、C）。

3. X 线牙片检查

$\overline{5|5}$ 牙根短小。

4. X 线头影测量显示

上下颌切牙舌向倾斜，上下颌切牙间角大于正常，具体测量数值如下：

SNA：82.0°，SNB：79.0°，ANB：3.0°，FMA：30.0°，IMPA：81.0°，FMIA：59.0°，U1SN：91.0°，OP：10.0°，1 1：151.5°。

二、诊　断

（1）安氏 Ⅲ 类错𬌗（骨性 I 类错𬌗）。

（2）拥挤。

（3）前牙内倾型深覆𬌗。

三、矫治计划

（1）拔除 $\frac{4|4}{5|5}$。

（2）采用槽沟为 0.018 英寸的标准方丝弓矫治器进行矫治。

四、矫治步骤（by Dr. Shuichiro Sawa）

（1）拔除 $\frac{4|4}{5|5}$。

（2）在 $\frac{6|6}{6|6}$ 上装配带环，$\frac{5321|1235}{43|43}$ 粘贴托槽。因上颌前牙过于内倾，$\overline{21|12}$ 先不

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

贴托槽。

(3)实施矫治。

第一步：牙弓整平

(1)首先使用直径 0.012 英寸(0.30mm)的圆不锈钢平直弓丝。$\begin{array}{c|c} & 3 \\ \hline 3 & \end{array}$ 因错位明显，先不结扎。在下颌弓丝的切牙区套上细塑料管。防止弓丝对牙面造成损伤，并防止弓丝变形(图 6-3-2D、E、F)。

(2)进行一段时间的牙弓整平后，上颌前牙唇向移动并且压低了。此时给 $\begin{array}{c|c} \hline 21 & 12 \end{array}$ 粘贴托槽、在 $\begin{array}{c|c} 7 & 7 \\ \hline 7 & 7 \end{array}$ 上装配带环，逐步换用直径 0.014 英寸、0.016 英寸的平直弓丝继续对牙弓进行整平。在侧切牙与尖牙之间给弓丝弯制阶梯状后倾曲，以利于切牙的压低(图 6-3-3 A、B、C)。

第二步：尖牙远中向移动。

(1)在上颌使用直径 0.016 英寸的圆丝，$\begin{array}{c|c} 3-2 & 2-3 \\ \hline \end{array}$ 间放扩大螺簧，推 $\begin{array}{c|c} 3 & 3 \\ \hline \end{array}$ 向远中方向移动。

(2)在下颌使用截面 0.016×0.016 英寸的方丝进一步整平下颌牙弓。

(3)同时使用Ⅱ类颌间牵引改善磨牙关系并纠正上下颌牙弓中线不齐(图 6-3-3D、E、F)。

第三步：切牙舌侧移动

(1)将上下颌前牙的金属托槽换为瓷托槽。

(2)上颌使用截面 0.018×0.025 英寸的不锈钢方丝，在侧切牙远中弯制泪滴状垂直闭隙曲，将上颌四个切牙向舌侧移动，同时也向近中方向移动上颌后牙。

(3)在下颌使用截面 0.017×0.025 英寸的不锈钢方丝进行牙齿转矩移动。

(4)进行颌间牵引，进一步调整磨牙、尖牙关系和上下颌牙弓中线(图 6-3-4 A、B、C)。

第四步：理想牙弓的完成

在进行了理想牙弓形成之前牙弓的进一步整平后，上下颌均使用 0.018×0.025 英寸的不锈钢方丝弯制理想弓丝。在弓丝的上颌侧切牙与尖牙之间焊接铜丝钩、与对颌后牙之间进行Ⅱ类颌间牵引(图 6-3-4 D、E、F)。

第五步：主动矫治的结束与保持

去除牙齿上的托槽、带环等附件，戴用保持器进行保持。

(1)此时口腔内可见：上下颌牙齿排列整齐、呈漂亮的弧形，上下颌牙弓中线对齐并与面部中线一致。前牙覆殆、覆盖正常，尖牙及磨牙均为Ⅰ类咬合关系(图 6-3-5D、E、F)。

(2)面部检查：正面观：面部左右对称、协调；侧面观：唇部突度正常、颏唇沟比矫治前变浅了(图 6-3-5A、B、C)。

第六步：随访观察 1 年。

主动矫治结束、保持 1 年后：

(1)口腔内检查：未发现明显复发，牙齿排列整齐，上下颌牙弓中线对齐且居中，尖牙、磨牙均为Ⅰ类咬合关系(图 6-3-6 D、E、F)。

(2)面部检查：唇部突度正常，面部左右侧对称协调(图 6-3-6A、B、C)。

(3)矫治前后头 X 线头影测量变化情况(图 6-3-7、6-3-8、6-3-9)

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

测量项目	矫治前	矫治后	保持一年后
SNA	82.0°	83.0°	83.5°
SNB	79.0°	81.0°	81.0°
ANB	3.0°	2.0°	2.5°
FMA	30.0°	26.5°	25.5°
IMPA	81.0°	92.0°	90.0°
FMIA	59.0°	61.5°	64.5°
U_1SN	91.0°	109.5°	110.0°
OP	10.0°	7.0°	6.0°
I I	151.5°	127.0°	128.0°

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

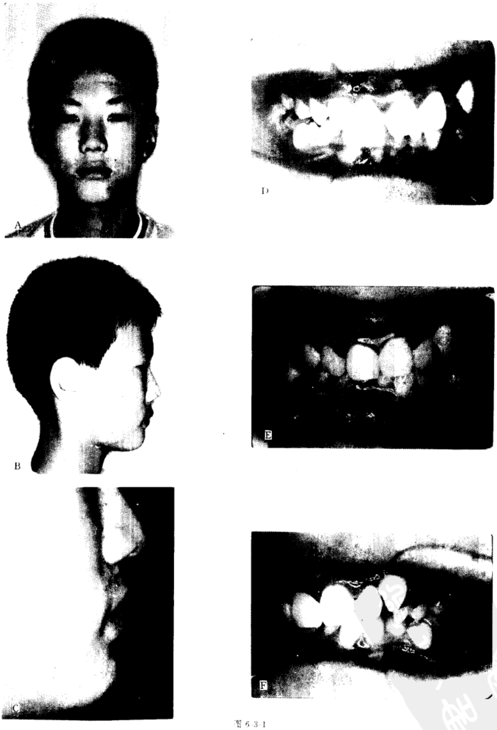


图 6-3-1

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

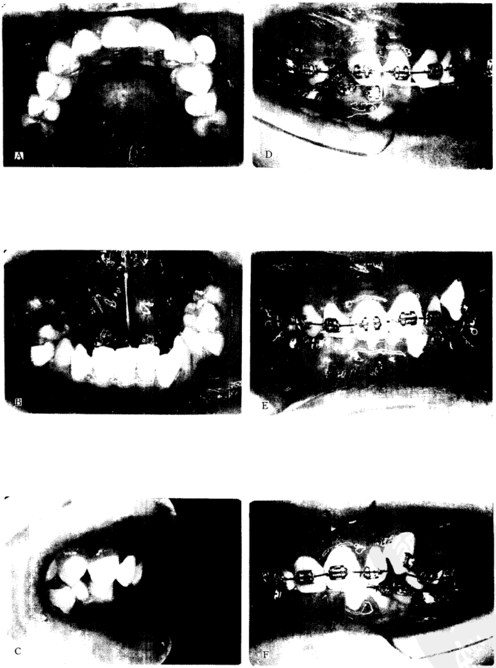


图 6-5-2

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

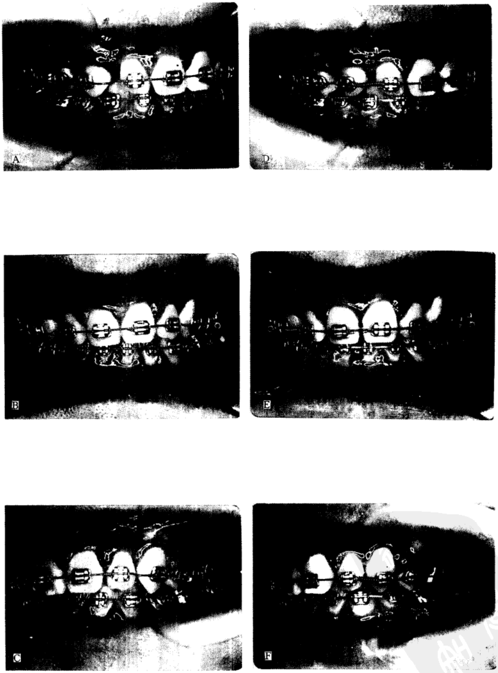


图 6-3-3

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

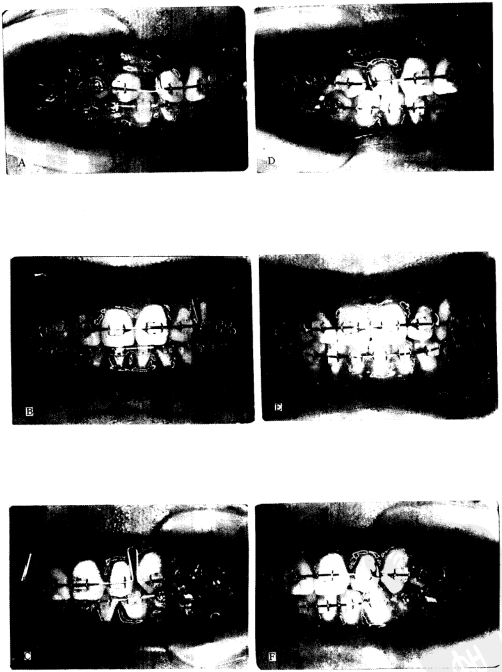


图 6-3-4

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

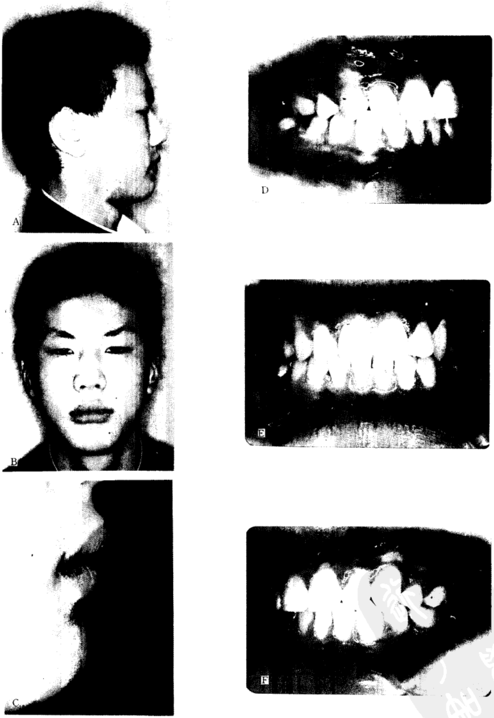


图 6-3-5

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

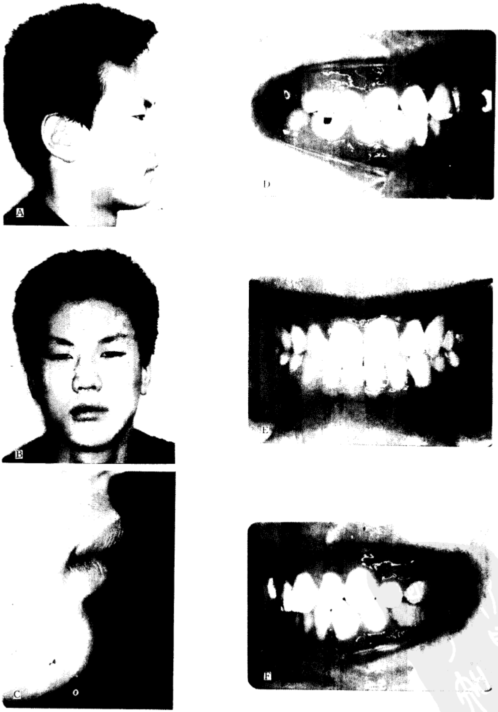


图 6-36

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

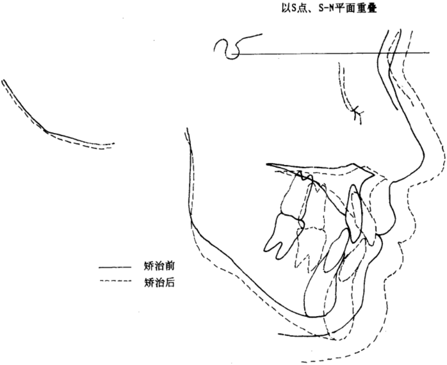


图 6-3-7



图 6-3-8

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

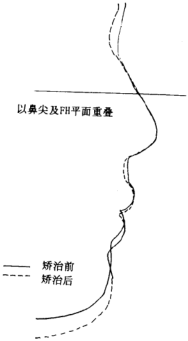


图 6-3-9

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

参考文献

1. Alexander RG. The Alexander Discipline. Glendor. Ormco Corporation 1986
2. Alexander CM, et al. Lingual orthodontics: a status report. J Clin Orthod 1982;16:255
3. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. Am J Orthod 1972;62;296
4. Andrews LF. Straighwire: The concept and appliance. LA Wells. San Diego 1989
5. Begg PR, et al. Begg orthodontic theory and technique. 3rd ed. WB Saunders 1982
6. Burstone CJ, et al. Maximum forces and deflections from orthodontic appliances. Am J Orthod 1983;84;95
7. Burstone CJ. The segmental arch approach to space closure. Am J Orthod 1962;45:805
8. Burstone CJ. Force system from an ideal arch. Am J Orthod 1974;65:270
9. Dewel BF. The clinical application of the edgewise appliance in orthodontic treatment. Am J Orthod 1956;42:4
10. Enlow DH. Facial growth. 3rd ed. WB Saunders Company. Philadelphia 1990
11. Graber TM, et al. Orthodontics: current principles and technique. 2nd ed. Mosby. St Louis 1994
12. Gugino CF. An orthodontic philosophy. 6th ed. RM/Orthodontics. Denver Colorado 1973
13. Jarabak JR. Technique and treatment with light—wire edgewise appliance. 2nd ed. CV Mosby Co. St Louis 1972
14. Lewis PD. Space closure in extraction cases. Am J Orthod 1950;36:172
15. Lewis PD. Canines retraction. Am J Orthod 1970;57:543
16. McNamara JA Jr, et al. Orthodontic and orthopedic treatment in the mixed dentition. Needham Press Inc. Ann Arbor 1993
17. Melsen B. Current controversies in orthodontics. Quintessence Publishing Co. Inc. Chicago 1991
18. Moyers RE. Handbook of orthodontics. 4th ed. Year Book Medical Publishers, Inc. Chicago 1988
19. Ousterhout DK. Aesthetic contouring of the craniofacial skeleton. Little, Brown and Company. Boston 1991
20. Paige SF. A lingual light—wire technique. J Clin Orthod 1982;16:534
21. Proffit WR. Contemporary Orthodontics. 2nd ed. The C. V. Mosby Company. St Louis 1992

PDG

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

22. Richardson ME. Development of the lower third molar from ten to fifteen years. Angle Orthod 1973;43:191
23. Ricketts RM, et al. Bioprogressive Therapy. Rocky Mountain Orthodontics. Denver 1979
24. Roth RH. Treatment mechanics for the straight wire appliance. In Graber TM and Swain BF, editors: Orthodontics: current principles and technique. The C. V. Mosby Company. St Louis 1985
25. Scholz RP, et al. Lingual orthodontics: A status report. Part 3: Indirect bonding—laboratory and clinical procedures. J Clin Orthod 1982;16:812
26. Steiner CC. Power storage and delivery in orthodontic appliances. Am J Orthod 1953;39:895
27. Thompson WJ. Modern Begg: a combination of Begg and straight wire appliances and techniques. In: Orthodontics: current principles and techniques. The C. V. Mosby Company. St Louis 1985
28. Tweed CH. The application of the principles of the edgewise arch in the treatment of malocclusions. Angle Orthod 1941;11:5
29. Tweed CH. Clinical orthodontics. The C. V. Mosby Co. St Louis 1966
30. Wilson RC, et al. Enhanced Orthodontics. RM Orthodontics. Denver 1988
31. 花田晃治編著. 齒科矯正のポイント55. 日本齒科評論別冊,東京 1994
32. 平野　護.實踐齒科矯正,東京臨床出版,東京 1986
33. 榎惠,他. 齒科矯正學. 醫齒藥出版,東京 1979
34. 与五沢文夫. Edgewis 法における7治験例. 日矯齒誌1971;30:171
35. 与五沢文夫. 永久齒列期の業生治療について. 齒科ジャーナル1978;7:429
36. 新潟大學齒學部齒科矯正學教室同門會編. Case report 1993
37. 根津文雄. 顎外力の3要素. 日本齒科評論 1976;405:87
38. 大野秀徳,他. インレー用コンポジットレジンを使用した indirect bonded FSW retainer の製作法. 日矯齒誌1992;51:328
39. 根津 浩,他. 齒科矯正學 Lバイオプログレッシブ診斷學. 株式會社ロッキーマウンチン モリタ. 東京 1984
40. 坂井正彦著. アトラス 咬合誘導の臨床. 醫齒藥出版株式會社. 東京 1990
41. 岩田健男,他. カラーアトラス 審美齒科 臨床基本テクニック. ワケインテッセンス出版株式會社. 東京 1994
42. 与五沢文夫編. Edgewise Orthodontics. 4th ed. 与五沢矯正研究會. 長罔 1994
43. 龜田　晃著. 矯正臨床における診斷. 日本 Begg 法研究會と日本齒科大學新潟齒學部矯正學教室. 新潟 1977
44. 花田晃治、伊藤學而編著. 成人的齒科治療与矯正. クインテッセンス出版. 東京 1990
45. 新潟大學齒學部齒科矯正學教室編. 齒科矯正學基礎實習帳 1994
46. 大森郁朗著. 簡明小兒齒科學. 醫齒藥出版株式會社. 東京 1993
47. 中田稔、濱野良彦訳. 咬合誘導法:健全な齒列と咬合の育成. 株式會社書林. 東京

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

1978
48. 町田幸雄、赤坂守人、山口敏雄著. 咬合誘導の基礎と臨床. 株式會社デンタルダイヤモンド社. 東京 1988
49. 飯塚哲夫,他. 齒科矯正學. クインテッヤンス出版株式會社. 東京 1989
50. 篠倉均ほか. 若年者の前齒部齒列不正に対する矯正・齒周治療. 日矯齒誌1985;44:388
51. 花田晃治. 齒周疾患と矯正治療について. 日本成人矯正齒科學會設立記念學術大會特別報告. 矯正臨床ジャーナル 1993;9 別刷
52. 根津浩、永田賢司. 齒科矯正學バイオプログレッシブの臨床. 株式會社 ロッキーマウンテン モリタ. 東京 1988
53. 花田晃治編著. 花田新説齒科矯正學. 日本新潟大學齒學部 1993
54. 三浦教授談 DBS 二十年. 中華民國齒顎矯正學會會刊 1991;2:14
55. 傅民魁,等编著.《口腔正畸方丝弓细丝弓矫治技术》,人民卫生出版社,第一版,北京 1990
56. 林久祥主编.《现代口腔正畸学》,中国医药科技出版社. 第一版,北京 1991
57. 姚森译(FV Tenti 原著).《口腔正畸矫治器图谱——结构 原理 应用》. 世界图书出版公司,北京 1991
58. 姚森,等译(岸本 正原著).《图解活动矫治器》,世界图书出版公司,西安 1993
59. 严开仁、王邦康著.《实用口腔固定正畸学》,人民卫生出版社,第一版,北京 1989
60. 曾祥龙 编著.《口腔正畸直丝弓矫治技术》,中国科学技术出版社,第一版,北京 1994
61. 王惠芸主编.《殆学》,人民卫生出版社,第一版,北京 1990
62. 傅民魁,等译(TD Foster 原著).《口腔正畸学》,辽宁科学技术出版社,第一版,沈阳 1988
63. 陈华主编.《实用口腔正畸学》,人民军医出版社,第一版,北京 1990
64. 王邦康主编.《临床口腔正畸学》,北京科学技术出版社,第一版,北京 1990
65. 周大成,等译(片寄恒雄著).《儿童牙科临床诊疗》,人民卫生出版社,第一版 1985
66. 陈华主编.《口腔正畸学》,第四军医大学,第一版,西安 1987
67. 罗颂椒 陈扬熙编著.《固定矫治器》,华西医科大学,第一版,成都 1989
68. 姚森编著.《口腔正畸现代标准方丝弓矫治技术强化训练教程》. 第四军医大学,第一版,西安 1995
69. 王林编著.《实用 Begg 细丝矫治技术》,江苏科学技术出版社,第一版,南京 1992
70. 傅民魁主编.《口腔正畸学》,人民卫生出版社,第二版,北京 1994

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

附录:正畸常用公英制对照表

0. 33mm=0. 012 英寸
0. 36mm=0. 014 英寸
0. 38mm=0. 015 英寸
0. 41mm=0. 016 英寸
0. 45mm=0. 0175 英寸
0. 46mm=0. 018 英寸
0. 50mm=0. 0195 英寸
0. 51mm=0. 020 英寸
0. 53mm=0. 021 英寸
0. 56mm=0. 022 英寸
0. 70mm=0. 028 英寸
0. 80mm=0. 032 英寸
0. 90mm=0. 036 英寸
1. 0mm=0. 040 英寸
1. 2mm=0. 048 英寸
1. 3mm=0. 051 英寸
1. 5mm=0. 060 英寸
2. 0mm=0. 080 英寸
4. 8mm=0. 19 英寸
15cm=6 英寸

0. 6～0. 7mm=0. 024～0. 028 英寸
0. 9～1. 0mm=0. 036～0. 040 英寸
1. 0～1. 1mm=0. 040～0. 045 英寸
3. 0～4. 0mm=0. 12～0. 16 英寸

0. 41×0. 41mm=0. 016×0. 016 英寸
0. 46×0. 56mm=0. 018×0. 022 英寸
0. 46×0. 64mm=0. 018×0. 025 英寸
0. 48×0. 64mm=0. 019×0. 025 英寸
0. 51×0. 71mm=0. 020×0. 028 英寸
0. 56×0. 71mm=0. 020×0. 028 英寸

1 盎司=28. 4 克
1 磅=454 克
1 英寸=25mm

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

内 容 提 要

本书是作者参阅国外方丝弓矫治技术研究的最新资料，结合自己在国内外大量的临床实践总结整理出来的一本专著，重在介绍一种新的固定矫治技术。全书主要由正畸矫治新的分期与矫治目标、牙齿移动的生物学基础、标准方丝弓矫治器的组成与各部件的应用、矫治技术的基本操作、开展该技术所需器械与设备及现代标准方丝弓矫治技术的基本矫治步骤等内容组成，此外还有典型病例的矫治经过展示。 该书集４００余幅插图、１８３幅照片，内容新颖、全面，图文并茂，实用性强，是口腔正畸专业医师、研究生、进修生及口腔医学生的有益参考书。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注